

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-298848

(43)Date of publication of application : 29.10.1999

(51)Int.Cl.

H04N 5/91

H04N 5/907

H04N 5/92

(21)Application number : 10-101604

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 13.04.1998

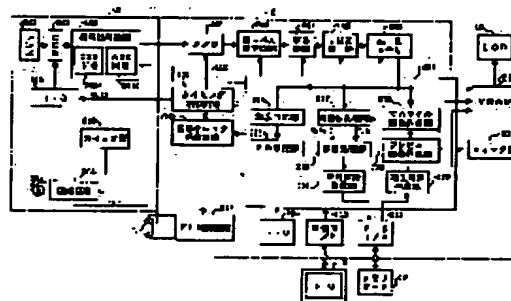
(72)Inventor : TANAKA TOSHIYUKI

## (54) DIGITAL CAMERA

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a photographed image with image quality as being imagined by a photographer.

SOLUTION: The afterglow mode is set to the digital camera. In the afterglow mode, an image signal received by an image pickup section 3 is processed as specified and stored in an image memory 209. A thumbnail image generating section 219 and a preview image generating section 220 read image data from the image memory 209, adjust white balance by using adjustment values with different characteristics to generate pluralities of sample images with different colors, and the resulting image is displayed on a liquid crystal display LCD display section 10 in a form of a matrix. A photographer selects a desired sample image by operating a prescribed switch in a switch group 215. When a sample image is selected, the thumbnail image generating section 219 reads the image data from the image memory 209 and adjusts white balance of the data by using same characteristic values as those of the selected sample image and stores the result to a memory card 18. Pluralities of sample images are displayed and desired image processing is selected based on the sample image.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-298848

(43) 公開日 平成11年(1999)10月29日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 N 5/91  
5/907  
5/92

識別記号

F I

H 0 4 N 5/91  
5/907  
5/92

J  
B  
H

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願平10-101604

(22) 出願日 平成10年(1998)4月13日

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 田中 俊幸

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタ株式会社内

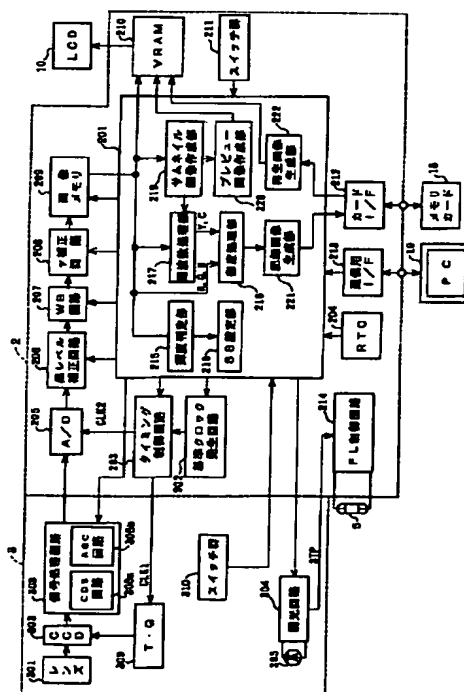
(74) 代理人 弁理士 小谷 悦司 (外2名)

(54) 【発明の名称】 デジタルカメラ

(57) 【要約】

【課題】 撮影者のイメージする画質の撮影画像が得られるようにする。

【解決手段】 デジタルカメラは夕焼けモードが設定可能になっている。夕焼けモードでは撮像部3で取り込まれた画像信号は所定の画像処理の後、画像メモリ209に記憶される。サムネイル画像作成部219及びプレビュー画像作成部220は画像メモリ209から画像データを読み出し、特性の異なる調整値でWB調整を行って色合いの異なる複数の見本画像を作成し、LCD表示部10にマトリックス表示する。撮影者はスイッチ群215の所定のスイッチを操作して所望の見本画像を選択することができ、見本画像が選択されると、サムネイル画像作成部219は画像メモリ209から画像データを読み出し、選択された見本画像と同一の特性値でWB調整を行った後、メモリカード18に記録する。複数の見本画像を表示し、この見本画像に基づき所望の画像処理を選択できるようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被写体光像を画像信号に光電変換して取り込む撮像手段と、画像を表示する表示手段と、上記撮像手段で取り込まれた画像信号を一時、記憶する第 1 の記憶手段と、上記第 1 の記憶手段から上記画像信号を読み出し、予め設定された複数の特性値でそれぞれ画像処理を行い、画質の異なる複数の画質見本画像を作成する見本画像作成手段と、上記見本画像作成手段で作成された複数の画質見本画像を上記表示手段に表示する表示制御手段と、上記表示手段に表示された複数の画質見本画像の内、いずれか 1 の画質見本画像を選択する画像選択手段と、上記第 1 の記憶手段から上記画像信号を読み出し、上記画像選択手段で選択された画質見本画像と同一の特性値で画像処理を行う画像処理手段と、上記画像処理手段で画像処理が行われた画像信号を保存する第 2 の記憶手段とを備えていることを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項 2】 請求項 1 記載のデジタルカメラにおいて、予め設定された所定の撮影モードが設定可能になされ、この撮影モードが設定されたとき、見本画像作成手段、表示制御手段及び画像処理手段の各手段での処理を可能にすることを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項 3】 請求項 2 記載のデジタルカメラにおいて、撮影モードは夕焼けシーンを撮影対象とする夕焼けモードであり、見本画像作成手段で行われる画像処理は、ホワイトバランス調整処理であることを特徴とするデジタルカメラ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、被写体光像を画像信号に光電変換して取り込み、この画像信号に所定の画像処理を施した後、記録媒体に記録するデジタルカメラに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、デジタルカメラにおいては、カメラ本体に LCD (Liquid Crystal Display) 表示部を備え、記録媒体から記録された複数の撮影画像を読み出し、これらの撮影画像をサムネイル画像に加工した後、マトリックス状に配列して LCD 表示部にインデックス表示するものが知られている。

【0003】 また、パーソナルコンピュータによる画像処理においては、スキャナ等の画像読取装置から取り込まれた画像に複数種類の  $\gamma$  特性、色調特性等を用いて画像処理を施し、階調特性や彩度特性の異なる複数の画像を作成し、これらの画像をマトリックス状に配列して CRT (Cathode Ray Tube) や LCD 等の表示装置に表示するものが知られている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、デジタルカメラにおける写真撮影において、例えば夕焼けシーンの

撮影のような場合には撮影者のイメージする写真の仕上がりは撮影者によって異なるので、撮影画像の画像処理に一定の幅を持たせ、その中で撮影者が所望の画像処理を選択できるようにした方がデジタルカメラの操作性が向上し、便利である。この場合、撮影画像に対して仕上がり具合の異なる複数のサムネイル画像による見本画像をカメラ本体に設けた LCD 表示部にマトリックス表示し、撮影者が仕上がり状態をモニタしつつ画像処理を選択できると、より好ましい。

【0005】 しかし、従来のデジタルカメラにおいては、CCD (Charge Coupled Device) 等の撮像素子で取り込まれた画像信号にホワイトバランス調整、階調調整、彩度調整、輪郭補正等の種々の画質に関する画像処理が施された後、メモリカード等の記録媒体に記録されるようになっているが、一般にホワイトバランス調整等の各画像処理は、予め設定された所定の特性に基づいて行われ、撮影画像の画像処理はカメラ内で自動的に処理されるようになっている。

【0006】 上記のように、コンピュータの画像処理においては、取り込んだ画像の画質に関する補正処理を決定するために仕上がり具合の異なる複数の画像をモニタ表示する技術は知られているが、デジタルカメラにおいてはかかる技術は提案されていない。上述の LCD 表示部を有し、この LCD 表示部に複数のサムネイル画像をマトリックス表示するデジタルカメラにおいても記録媒体に記録された複数の撮影画像をインデックス表示するにすぎず、撮影画像の画像処理を選択するため仕上がり具合の異なる複数の画質見本画像をモニタ表示するものではない。

【0007】 本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、撮影画像に対して画像処理の異なる複数の見本画像を表示させ、この表示画像の中から所望の画像処理方法を選択可能にすることで、撮影者の撮影イメージに合致した撮影画像が得られるデジタルカメラを提供するものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明は、被写体光像を画像信号に光電変換して取り込む撮像手段と、画像を表示する表示手段と、上記撮像手段で取り込まれた画像信号を一時、記憶する第 1 の記憶手段と、上記第 1 の記憶手段から上記画像信号を読み出し、予め設定された複数の特性値でそれぞれ画像処理を行い、画質の異なる複数の画質見本画像を作成する見本画像作成手段と、上記見本画像作成手段で作成された複数の画質見本画像を上記表示手段に表示する表示制御手段と、上記表示手段に表示された複数の画質見本画像の内、いずれか 1 の画質見本画像を選択する画像選択手段と、上記第 1 の記憶手段から上記画像信号を読み出し、上記画像選択手段で選択された画質見本画像と同一の特性値で画像処理を行う画像処理手段と、上記画像処理手段で画像処理が

行われた画像信号を保存する第2の記憶手段とを備えているものである（請求項1）。

【0009】上記構成によれば、撮像手段で取り込まれた画像信号は、第1の記憶手段に一時、記憶される。第1の記憶手段に記憶された画像信号は読み出され、予め設定された複数の特性値でそれぞれ画像処理が行われて画質の異なる複数枚の画質見本画像が作成され、これらの画質見本画像はマトリックス状に配列されて表示手段に表示される。そして、表示手段に表示された画質見本画像からいずれか1の画質見本画像が撮影者により画像選択手段で選択されると、第1の記憶手段から画像信号が読み出され、選択された画質見本画像と同一の特性値で画像処理が行われた後、その画像信号が第2の記憶手段に保存される。

【0010】また、本発明は、上記デジタルカメラにおいて、予め設定された所定の撮影モードが設定可能になされ、この撮影モードが設定されたとき、見本画像作成手段、表示制御手段及び画像処理手段の各手段での処理を可能にするものである（請求項2）。

【0011】上記構成によれば、所定の撮影モードが設定され、その撮影モードで写真撮影が行われると、撮像手段で取り込まれた画像信号に基づいて画質の異なる複数枚の画質見本画像が作成され、これらの画質見本画像はマトリックス状に配列されて表示手段に表示される。そして、表示手段に表示された画質見本画像からいずれか1の画質見本画像が撮影者により画像選択手段で選択されると、画像信号に対して選択された画質見本画像と同一の特性値で画像処理が行われた後、その画像信号が第2の記憶手段に保存される。

【0012】一方、所定の撮影モードが設定されていない状態で、写真撮影が行われると、撮像手段で取り込まれた画像信号に基づく画質の異なる複数枚の画質見本画像の作成及び当該画質見本画像の表示は行われにない。従って、撮像手段で取り込まれた画像信号は、予め設定された所定の特性値で画像処理が行われた後、第2の記憶手段に保存される。

【0013】また、本発明は、上記デジタルカメラにおいて、撮影モードは夕焼けシーンを撮影対象とする夕焼けモードであり、見本画像作成手段で行われる画像処理は、ホワイトバランス調整処理である（請求項2）。

【0014】上記構成によれば、夕焼けモードにおいて、撮像手段で画像が撮影されると、その画像を予め設定された互いに異なる複数のホワイトバランス調整値で画像処理した複数枚の画質見本画像が作成され、表示手段にマトリックス状にモニタ表示される。例えば標準的な色バランスの画像のほか、赤味の強い画像や橙色の強い画像のように色バランスの崩れた複数の画質見本画像がモニタ表示される。そして、この画質見本画像のうち、いずれか1の画質見本画像が選択されると、撮影画像はその見本画像と同一の色バランスにホワ

イトバランス調整されて第2の記憶手段に保存される。例えば赤っぽい画質見本画像が選択されると、撮影画像は赤っぽい色バランスの画質に仕上げられる。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明に係るデジタルカメラについて、図を用いて説明する。図1は、本発明に係るデジタルカメラの正面図、図2は、同デジタルカメラの背面図である。また、図3、図4は、それぞれ同デジタルカメラの上面図、底面図である。

【0016】デジタルカメラ1は、箱型のカメラ本体部2と直方体状の撮像部3とから構成されている。撮像部3は、正面から見てカメラ本体部2の右側面に着脱可能、かつ、この右側面と平行な面に回転可能に装着されている。また、撮像部3は、専用の接続ケーブルを介してカメラ本体部2に接続することもできるようになっている。なお、本実施の形態では、撮像部3をカメラ本体部2の右側面に取り付けているが、カメラ本体部2の左側面に取り付けるようにしてもよい。

【0017】撮像部3は、図1、図2の設定位置（以下、この位置を回転基準位置という。）を基準としてカメラ本体部2の側面内で略±(90+α)°の範囲で回転することができるようになっている。撮像部3は、マクロズームからなる撮影レンズ及びCCD（Charge Coupled Device）等の光電変換素子からなる撮像装置を有し、被写体の光学像を画像信号（CCDの各画素で光電変換された電荷信号により構成される画像信号）に変換して取り込むものである。

【0018】一方、カメラ本体部2は、LCD（Liquid Crystal Display）からなる表示部10（図2参照）、メモ리카ード18（図6参照）の装着部及びパーソナルコンピュータが外部接続される接続端子13（図2参照）を有し、主として上記撮像部3で取り込まれた画像信号に所定の信号処理を施した後、LCD表示部10への表示、メモ리카ード18への記録、パーソナルコンピュータへの転送等の処理を行なうものである。

【0019】撮像部3は、カメラ本体部2の高さ方向の長さ寸法と略同一の長さ寸法を有し、かつ、カメラ本体部2の幅寸法と略同一の寸法を有する縦長直方体状の撮像部本体3Aを備え、この撮像部本体3Aの一方側面には撮像部3をカメラ本体部2に装着するための装着部3Bが突設されている。

【0020】撮像部本体3Aの内部には、図5に示すように、マクロズームレンズ301が配設され、このマクロズームレンズ301の後方位置の適所にCCDカラーエリアセンサ303を備えた撮像回路302が設けられている。また、撮像部3内の適所にフラッシュ光の被写体からの反射光を受光する調光センサ305を備えた調光回路304が設けられている。調光センサ305は、装着部3Bの前端面の適所に配置されている（図3参照）。

【0021】一方、撮像部本体3Aの外には、図2に示すように、カメラ本体部2の背面と平行な側面（撮像部3を回転基準位置から+90°回転させたとき、上側となる側面）にマクロズームレンズ301のズーム比の変更及びズームとマクロとの切換を行なうためのズームレバー306が設けられ、このズームレバー306より右斜め前方位置に、撮像部3のカメラ本体部2からの離脱を可能にするロック解除レバー307が設けられている。

【0022】ズームレバー306は、横方向（撮像部3の光軸に対して垂直方向）にスライド可能なレバーで、このズームレバー306をズーム位置PZで横方向に左右にスライドさせてマクロズームレンズ301のズーム比が変更される。また、ズームレバー306をズーム位置PZを越えて右方向にスライドさせ、マクロ位置PMに設定すると、マクロズームレンズ301がマクロレンズに切り換えられる。マクロ位置PMでは、被写体におよそ50cmまで近接して撮影することができる。

【0023】カメラ本体部2の前面には、図1に示すように、左端部の適所にグリップ部4が設けられ、右端部の上部適所にフラッシュ5が設けられている。また、カメラ本体部2の背面には、図2に示すように、左端部の略中央に撮影画像のモニタ表示（ビューファインダーに相当）及び記録画像の再生表示等を行なうためのLCD

表示部10が設けられている。また、LCD表示部10の上方位置にフラッシュ発光に関するFLモード設定スイッチ11と、後述する複数の撮影モードを選択的に設定するための撮影モード設定スイッチ16とが設けられ、LCD表示部10の下方位置に、メモ리카ード18に記録される画像データの圧縮率Kを切換設定するための圧縮率設定スイッチ12とパーソナルコンピュータが外部接続される接続端子13とが設けられている。FLモード設定スイッチ11及び撮影モード設定スイッチ16は、プッシュスイッチからなり、圧縮率設定スイッチ12は、2接点のスライドスイッチからなる。

【0024】デジタルカメラ1は、下記表1に示すように、予め設定された10種類の撮影モードが選択的に設定可能になされ、撮影画像は設定された撮影モードに応じた所定の画像処理がなされるようになっている。撮影モード設定スイッチ16を押すと、現在設定されている撮影モードがLCD表示部10に表示され、撮影モード設定スイッチ16を押す毎にその表示が（1）～（10）の順にサイクリックに切り換わり、所望の撮影モードをLCD表示部10に表示させることでその撮影モードを設定することができるようになっている。

【0025】

【表1】

No.	撮影モード	エッジ強調処理	低輝度時の 信号増幅処理	階調処理	影 度 処 理	WB処理	備 考
(1)	標 準	標準的なエッジ強調	許 可	標準処理	通常の強調	標準処理	
(2)	ポ ー ト レ イ ト	ノイズ除去	許 可	軟 調	通常の強調	標準処理	
(3)	風 景	強めのエッジ強調	許 可	硬 調	派手目の強調	標準処理	
(4)	夜 景	ノイズ除去	不 許 可	硬 調	派手目の強調	FL用WB	発光禁止
(5)	スローシンクロ	ノイズ除去	不 許 可	硬 調	派手目の強調	FL用WB	強制発光
(6)	夕 焼 け	標準的なエッジ強調	許 可	標準処理	赤系統を強調	固定値処理	ユーザ選択可能
(7)	マ ク ロ	強めのエッジ強調	許 可	硬 調	通常の強調	標準処理	
(8)	グレースケール	標準的なエッジ強調	許 可	標準処理	影度を除去	標準処理	
(9)	セ ビ ア	標準的なエッジ強調	許 可	標準処理	セピア色に固定	標準処理	
(10)	ソラリゼーション	標準的なエッジ強調	許 可	所定レベル から反転	通常の強調	標準処理	

【0026】なお、表1の各撮影モードは、

- (1) 標準モード；標準的な画質が得られる撮影モード
- (2) ポートレートモード；人物等の肖像写真に対して適正な画質が得られる撮影モード
- (3) 風景モード；自然や人工的な風景を被写体とした風景写真に対して適正な画質が得られる撮影モード
- (4) 夜景モード；夜の景色を背景に撮影される夜景写真に対して適正な画質が得られる撮影モード
- (5) スローシンクロモード；オープンフラッシュで撮影される画像に対して適正な画質が得られる撮影モード
- (6) 夕焼けモード；夕焼けシーンで撮影された画像に対して適正な画質が得られる撮影モード
- (7) マクロモード；接写される写真に対して適正な画

質が得られる撮影モード

- (8) グレースケールモード；撮影画像をモノクロ画像に仕上げる撮影モード
  - (9) セピアモード；撮影画像をセピア色若しくは赤褐色の調色に仕上げる撮影モード
  - (10) ソラリゼーションモード；撮影画像をソラリゼーション画像に仕上げるモード
- の内容を有している。

【0027】また、同表1の各処理は、

- (a) エッジ強調処理；撮影画像の周波数特性を変更することによりエッジ部分の強調若しくは高周波ノイズの低減を行う処理
- (b) 低輝度時の信号増幅処理；露出制御可能な範囲を

超える低輝度シーンにおいて、露出不足を画像信号（アナログ信号）の増幅処理で補償する処理

（c）階調処理； $\gamma$ 補正によりコントラストを調整する処理

（d）彩度処理；撮影画像の彩度の強調若しくは色相回転を行う処理

（e）WB処理；ホワイトバランスを調整することにより撮影画像の全体的な色バランスを調整する処理の内容を有している。

【0028】なお、上記（a）～（e）に関する具体的な画像処理については後述する。また、備考欄の説明は、マクロズームレンズ301の焦点位置を無限遠の位置に固定して撮影することを意味し、夜景モードでは夜景の雰囲気を生かすためにフラッシュ発光を禁止して撮影することを表し、スローシンクロモードでは、フラッシュ撮影を前提とするのでフラッシュを強制発光して撮影することを表している。

【0029】また、デジタルカメラ1は、フラッシュ発光に関するモードとして被写体輝度に応じて自動的にフラッシュ5を発光させる「自動発光モード」、被写体輝度に関係なくフラッシュ5を強制的に発光させる「強制発光モード」及びフラッシュ5の発光を禁止する「発光禁止モード」が設けられ、FLモード設定スイッチ11を押す毎に「自動発光」、「強制発光」及び「発光禁止」の各モードがサイクリックに切り換わり、いずれかのモードが選択設定されるようになっている。なお、撮影モードとして夜景モード及びスローシンクロモードが設定された場合は、FLモード設定スイッチ11によるモード設定は無視され、夜景モードでは「発光禁止モード」が、また、スローシンクロモードでは「強制発光モード」がそれぞれ自動設定される。

【0030】また、デジタルカメラ1は、 $1/8$ と $1/20$ の2種類の圧縮率Kが選択設定可能になされ、例えば圧縮率設定スイッチ12を右にスライドすると、圧縮率 $K=1/8$ が設定され、左にスライドすると、圧縮率 $K=1/20$ が設定される。なお、本実施の形態では、2種類の圧縮率Kが選択設定できるようにしているが、3種類以上の圧縮率Kを選択設定できるようにしてもよい。

【0031】更に、カメラ本体部2の背面の右端上部には、「記録モード」と「再生モード」とを切替設定する記録／再生モード設定スイッチ14が設けられ、この記録／再生モード設定スイッチ14の左側にメイン電源投入用のメインスイッチ17が設けられている。記録モードは、写真撮影を行なうモードであり、再生モードは、メモ리카ード18に記録された撮影画像をLCD表示部10に再生表示するモードである。記録／再生モード設定スイッチ14も2接点のスライドスイッチからなり、例えば右にスライドすると、再生モードが設定され、左にスライドすると、記録モードが設定される。また、メ

インスイッチ17は、プッシュスイッチからなり、オン状態でスイッチが押されると、デジタルカメラ1の電源が投入され、オフ状態でスイッチが押されると、その電源投入が解除される。

【0032】また、カメラ本体部2の上面には、図3に示すように、略中央に夕焼けモードでの撮影の際に画像処理（ホワイトバランス調整処理）を選択する一方、記録画像を再生する際にコマ送りをするためのスイッチ6、7が設けられている。また、背面側からみてスイッチ7の左側にメモ리카ード18に記録された画像を消去するための消去スイッチ8が設けられ、スイッチ6の右上にシャッターボタン9が設けられている。

【0033】本デジタルカメラ1は、後述するように夕焼けモードにおいては、撮影画像に対して予め設定された複数種類のホワイトバランス調整（WB調整）を行い、これらのWB調整の異なる複数のサムネイル画像をLCD表示部10にモニタ表示して撮影者が所望のWB調整値を選択できるようになっている。

【0034】夕焼けモードでの撮影の際のスイッチ6、7による画像処理の選択とは、LCD表示部10にモニタ表示されたサムネイル画像を視認しつつ、スイッチ6、7を操作して所望のWB調整がなされたサムネイル画像をカーソル指定することである。このサムネイル画像の指定方法については後述する。

【0035】一方、再生の際のスイッチ6、7による記録画像のコマ送りとは、再生モードではLCD表示部10にメモ리카ード18に記録された画像がコマ番号とともに表示されるようになっており、LCD表示部10に表示されたコマ画像を昇順方向（撮影順の方向）若しくは降順方向（撮影順と逆の方向）に変更指示することである。

【0036】スイッチ6は、WB調整値の選択においては、LCD表示部10に表示されたサムネイル画像の番号を増大し、コマ番号の変更においては、コマ番号が増大する方向にコマ送りするためのスイッチ（以下、UPスイッチという。）であり、スイッチ7は、WB調整値の選択においては、LCD表示部10に表示されたサムネイル画像の番号を減少し、コマ番号の変更においては、コマ番号が減少する方向にコマ送りするためのスイッチ（以下、DOWNスイッチという。）である。

【0037】なお、LCD表示部10にタッチパネルスイッチを設け、このタッチパネルスイッチによりLCD表示部10に表示されたサムネイル画像を選択するようにしてもよい。

【0038】また、カメラ本体部2の底面には、図6に示すように、電源電池Eの電池装填室とメモ리카ード18のカード装填室とが設けられ、両装填室の装填口は、クラムシェルタイプの蓋15により閉塞されるようになっている。

【0039】図7は、デジタルカメラ1の制御系のプロ

ック構成図である。同図において、図 1 ～図 6 に示した部材と同一部材には同一の番号を付している。

【0040】撮像部 3 内のマクロズームレンズ 301 には開口量が固定された絞り部材（固定絞り）が設けられている。また、信号処理回路 308 及びタイミングジェネレータ（T・G）309 は、上記撮像回路 302 の構成要素である。CCD エリアセンサ 303（以下、CCD 303 と略称する。）は、CCD カラーエリアセンサからなる撮像素子で、マクロズームレンズ 301 により結像された被写体の光像を、R（赤）、G（緑）、B（青）の色成分の画像信号（各画素で受光された画素信号の信号列からなる信号）に光電変換して出力する。タイミングジェネレータ 309 は、CCD 303 の駆動を制御するための各種のタイミングパルスを生成するものである。

【0041】撮像部 3 における露出制御は、絞りが固定絞りとなっているので、CCD 303 の露光量、すなわち、シャッタースピードに相当する CCD 303 の電荷蓄積時間を調節して行なわれる。被写体輝度が低輝度時に適切なシャッタースピードが設定できない場合は、CCD 303 から出力される画像信号のレベル調整を行なうことにより露光不足による不適正露出が補正される。すなわち、低輝度時は、シャッタースピードとゲイン調整とを組み合わせる露出制御が行なわれる（表 1 の低輝度時の信号増幅処理を参照）。画像信号のレベル調整は、後述する信号処理回路 308 内の AGC 回路 308 b のゲイン調整において行なわれる。

【0042】タイミングジェネレータ 309 は、カメラ本体部 2 から送信される基準クロックに基づき CCD 303 の駆動制御信号を生成するものである。タイミングジェネレータ 309 は、例えば積分開始／終了（露出開始／終了）のタイミング信号、各画素の受光信号の読出制御信号（水平同期信号、垂直同期信号、転送信号等）等のクロック信号を生成し、CCD 303 に出力する。

【0043】信号処理回路 308 は、CCD 303 から出力される画像信号（アナログ信号）に所定のアナログ信号処理を施すものである。信号処理回路 308 は、CDS（相関二重サンプリング）回路 308 a と AGC（オートゲインコントロール）回路 308 b とを有し、CDS 回路 308 a により画像信号のノイズの低減を行ない、AGC 回路 308 b のゲインを調整することにより画像信号のレベル調整を行なう。

【0044】なお、AGC 回路 308 a のゲインは、本体制御部 201 により自動設定されるが、表 1 に示したように、撮影モードが夜景モード又はスローシンクロモードの場合は、信号処理回路 308 でのゲイン調整は禁止され、CCD 303 の電荷蓄積時間のみで露出制御が行われる。夜景モード及びスローシンクロモードでは被写体輝度がかなり低いので、CCD 303 の電荷蓄積時間が長くなり、CCD 303 から出力される画像信号に

含まれる暗ノイズが増加することになる。夜景モード及びスローシンクロモードでも CCD 303 からの画像信号を AGC 回路 308 b で増幅すると、増幅された暗ノイズの影響を受けて画質の低下を招くおそれがあるので、これら両モードが設定されたときは、敢えて AGC 回路 308 b によるゲイン調整を禁止するようにしている。

【0045】調光回路 304 は、フラッシュ撮影におけるフラッシュ 5 の発光量を本体制御部 201 により設定された所定の発光量に制御するものである。フラッシュ撮影においては、露出開始と同時に被写体からのフラッシュ光の反射光が調光センサ 305 により受光され、この受光量が所定の発光量に達すると、調光回路 304 からカメラ本体部 2 内に設けられた FL 制御回路 214 に発光停止信号 STP が出力される。FL 制御回路 214 は、この発光停止信号 STP に応答してフラッシュ 5 の発光を強制的に停止し、これによりフラッシュ 5 の発光量が所定の発光量に制御される。

【0046】スイッチ群 310 は、マクロズームレンズ 301 のズームレバー 306 の設定位置や撮像部 3 の撮像方向の設定位置を検出するスイッチ群である。

【0047】カメラ本体部 2 内において、基準クロック発生回路 202 は基準クロックを発生する回路であり、タイミング制御回路 203 はタイミングジェネレータ 309 に対するクロック CLK1 及び A/D 変換器 205 に対するクロック CLK2 を生成する回路である。基準クロック発生回路 202 及びタイミング制御回路 203 の駆動は、本体制御部 201 により制御される。

【0048】RTC 204 は、撮影日時を管理するための時計回路である。RTC 204 はメインの電源電池とは異なる電源電池（図略）で駆動されるようになっている。

【0049】A/D 変換器 205 は、撮像部 3 から入力された画像信号の各画素信号を 10 ビットのデジタル信号に変換するものである。A/D 変換器 205 は、タイミング制御回路 203 から入力される A/D 変換用のクロック CLK2 に基づいて各画素信号（アナログ信号）を 10 ビットのデジタル信号に変換する。

【0050】黒レベル補正回路 206 は、A/D 変換された画素信号（以下、画素データという。）の黒レベルを基準の黒レベルに補正するものである。また、WB 回路 207 は、 $\gamma$  補正後にホワイトバランスも合わせて調整されるように、R、G、B の各色成分の画素データのレベル変換を行なうものである。表 1 における WB 処理は WB 回路 207 で行われる。WB 回路 207 は、本体制御部 201 から入力される、例えば図 9 に示す特性を有するレベル変換テーブルを用いて R、G、B の各色成分の画素データのレベルを変換する。

【0051】なお、表 1 の標準処理の場合は、レベル変換テーブルの各色成分の変換係数（特性の傾き）は、本

体制御部 201 により撮影画像毎に設定される。一方、夜景モード及びスローシンクロモードが設定されている場合は、被写体からの反射光は殆どがフラッシュ 5 からのフラッシュ光であるから、R、B の各色成分の画像データのレベルが当該フラッシュ光の色温度に合致する所定のレベルに変換されるようなフラッシュ光専用のレベル変換テーブルが WB 回路 207 に設定される。従って、同表 1 の「FL 用 WB」は、フラッシュ光に対する専用の WB 処理を行うことを表している。

【0052】また、夕焼けモードにおいては、撮影画像は通常、夕焼けシーンの画像と考えられるから、この場合も夕焼けの赤味を強調するため、ホワイトバランスが赤っぽい色に崩れるように所定の WB 調整値（例えば  $B/G=1$ 、 $R/G=K (>1)$ ）が設定される。尤も、撮影者のイメージしている夕焼けシーンに近い雰囲気表現できるように、予め複数の WB 調整値が用意され、撮影者は、これらの WB 調整値の中から所望の WB 調整値を選択設定できるようになっている。従って、同表 1 の「固定値処理」は、ホワイトバランスを赤味がかかった色に崩すような所定の WB 調整値であって、撮影者が選択した所定の WB 調整値で処理することを表している。

【0053】 $\gamma$  補正回路 208 は、画素データの  $\gamma$  特性を補正するものである。表 1 における階調処理は  $\gamma$  補正回路 208 で行われる。 $\gamma$  補正回路 208 は、図 10 に示すように、 $\gamma$  特性の異なる 5 種類の  $\gamma$  補正テーブルを有し、設定された撮影モードに応じて所定の  $\gamma$  補正テーブルにより画素データの  $\gamma$  補正を行なう。なお、この  $\gamma$  補正処理において、10 ビットの画素データは、8 ビット（256 階調）の画素データに変換される。 $\gamma$  補正処理前の画像データを 10 ビットデータとしているのは、非線形性の強い  $\gamma$  特性で  $\gamma$  補正を行なった場合の画質劣化を防止するためである。

【0054】また、R、G、B の各色成分の画像データは WB 回路 207 で所定のレベル変換が行なわれており、これらの画像データをそれぞれ  $\gamma$  補正テーブルで  $\gamma$  補正する。

【0055】図 10 において、特性①は、 $\gamma=0.45$  の  $\gamma$  特性であり、撮像画像を LCD 表示部 10 ( $\gamma=2.2$  の  $\gamma$  特性を有する) に表示する際の画像処理に適用されるものである。LCD 表示部 10 は、ビューファインダーとしての機能を有し、デジタルカメラ 1 がレリーズの待機状態にあるときは、ビデオカメラと同様に CCD 303 により 1/30 (秒) 毎に被写体が撮像され、この撮像画像が順次、LCD 表示部 10 にモニタ表示されるようになっている。かかるモニタ表示における撮像画像の画像処理においては、特性①により  $\gamma$  補正を行い、モニタ画像の画質が好適となるようにしている。

【0056】また、特性②は、 $\gamma=0.55$  の  $\gamma$  特性であり、標準的な撮影シーンの撮影画像をメモリカード 18 に記録する際の画像処理に適用されるものである。表

1 においては、「標準処理」において適用される。本デジタルカメラ 1 は、パーソナルコンピュータ 19 が外部接続可能になされ、メモリカード 18 に記録された撮像画像は、通常、パーソナルコンピュータ 19 を介してモニタ ( $\gamma=1.8$  の  $\gamma$  特性を有する) に再生表示されると考えられるから、レリーズによりメモリカード 18 への記録が指示された撮像画像については、特性②により  $\gamma$  補正を行い、モニタに再生された画像の画質が好適となるようにしている。

【0057】また、特性③は、特性②よりも  $\gamma$  値を小さくしたものであり、撮像画像を特性①、②で  $\gamma$  補正した場合よりも再生画像の画質は軟調となり、コントラストの弱いソフトな画像となるが、ハイライト部分の描写性が高い画像となる。このため特性③は、ポートレートモードで撮影される画像に対して適用される（表 1 の階調処理の「軟調」参照）。

【0058】また、特性④は、 $\gamma$  特性の入力レベルを「高（明）」「中」、「低（暗）」の 3 つの領域に分けた場合、「中」レベル領域から「高」レベル領域を特性①、②よりも圧縮して「低」レベル領域における  $\gamma$  の傾斜を特性③より大きくしたものである。撮像画像を特性④で  $\gamma$  補正した場合は、特性①、②で  $\gamma$  補正した場合よりも再生画像の画質は硬調となり、コントラストの強い画像となるが、暗部の引き締まった画像となる。このため、特性④は、風景モード、夜景モード、スローシンクロモード及びマクロモードで撮影される画像に適用される（表 1 の階調処理の「硬調」参照）。

【0059】また、特性⑤は、特性②と略同一の特性を有しているが、「中」レベル領域の所定の入力レベル  $V$  以上で  $\gamma$  係数を負にしたものである。この特性⑤では、所定の入力レベル  $V$  以上で階調特性が反転し、ソラリゼーション画像が得られるので、ソラリゼーションモードに適用される。

【0060】図 7 に戻り、画像メモリ 209 は、 $\gamma$  補正回路 208 から出力される画素データを記憶するメモリである。画像メモリ 209 は、1 フレーム分の記憶容量を有している。すなわち、画像メモリ 209 は、CCD 303 が  $n$  行  $m$  列の画素を有している場合、 $n \times m$  画素分の画素データの記憶容量を有し、図 11 に示すように、各画素データ  $G(i, j)$  ( $i=1, 2 \dots n, 1, 2, \dots m$ ) が対応する画素位置 ( $i, j$ ) に記憶されるようになっている。

【0061】VRAM 210 は、LCD 表示部 10 に再生表示される画像データのバッファメモリである。VRAM 210 は、LCD 表示部 10 の画素数に対応した画像データの記憶容量を有している。

【0062】撮影待機状態においては、撮像部 3 により 1/30 (秒) 毎に撮像された画像の各画素データが A/D 変換器 205 ~  $\gamma$  補正回路 208 により所定の信号処理を施された後、画像メモリ 209 に記憶されると



もに、本体制御部201を介してVRAM210に転送され、LCD表示部10に表示される。これにより撮影者はLCD表示部10に表示された画像により被写体像を視認することができる。また、再生モードにおいては、メモリカード18から読み出された画像が本体制御部201で所定の信号処理が施された後、VRAM210に転送され、LCD表示部10に再生表示される。

【0063】スイッチ群211は、UPスイッチ6、DOWNスイッチ7、消去スイッチ8、FLモード設定スイッチ11、圧縮率設定スイッチ12、記録／再生モード設定スイッチ14に及び撮影モード設定スイッチ16に相当するスイッチである。

【0064】カードI/F212は、メモリカード18への画像データの書き込み及び画像データの読出しを行なうためのインターフェースである。また、通信用I/F213は、パーソナルコンピュータ19を通信可能に外部接続するための、例えばRS-232C規格に準拠したインターフェースである。

【0065】FL制御回路214は、フラッシュ5の発光を制御する回路である。FL制御回路214は、本体制御部201の制御信号に基づきフラッシュ5の発光の有無、発光量及び発光タイミング等を制御し、調光回路304から入力される発光停止信号STPに基づきフラッシュ5の発光量を制御する。

【0066】本体制御部201は、マイクロコンピュータからなり、上述した撮像部3内及びカメラ本体部2内の各部材の駆動を有機的に制御してデジタルカメラ1の撮影動作を統括制御するものである。

【0067】また、本体制御部201は、露出制御値（シャッタースピード）を設定するための輝度判定部215とシャッタースピード（SS）設定部216とを備えている。輝度判定部215は、撮影待機状態において、CCD303により1/30（秒）毎に取り込まれる画像を利用して被写体の明るさを判定するものである。すなわち、輝度判定部215は、画像メモリ209に更新的に記憶される画像データを用いて被写体の明るさを判定するものである。

【0068】輝度判定部215は、図11に示すように、画像メモリ209の記憶エリアを9個のブロックB(1)、B(2)、…B(9)に分割し、各ブロックB(r)（r=1, 2, …9）に含まれるG（緑）の色成分の画素データG<sub>g</sub>(k, h)を用いて各ブロックB(r)を代表する輝度データBV(r)を算出する。

【0069】シャッタースピード設定部216は、輝度判定部215による被写体の明るさの判定結果に基づいてシャッタースピードTv（CCD303の積分時間）を設定するものである。シャッタースピード設定部216は、予め複数のシャッタースピードTvが設定されたテーブルを有している。

【0070】シャッタースピードTvは、カメラ起動時に

所定の値（例えば1/128（秒））に初期設定され、撮影待機状態において、シャッタースピード設定部216は、輝度判定部215による被写体の明るさの判定結果に応じて初期値から高速側若しくは低速側に1段ずつ変更設定する。

【0071】この結果、最初、1/128（秒）のシャッタースピードTvで撮像された画像に基づき判定された被写体の明るさが、例えば明る過ぎるときは、シャッタースピードを1段分高速にして次の画像が撮像され、再度、この画像に基づき被写体の明るさが判定される。そして、この判定結果が、例えば未だ明る過ぎるときは、シャッタースピードTvを更に1段分高速にして次の画像が撮像され、以下、被写体の明るさ判定とシャッタースピードTvの再設定とが交互に繰り返されてある時間経過後には適切なシャッタースピードTvが設定される。

【0072】また、本体制御部201は、撮影モード設定スイッチ16で設定された撮影モードに応じて撮影画像に所定の周波数処理を行う周波数処理部217と所定の彩度処理を行う彩度処理部218とを備えている。周波数処理部217は、デジタルフィルタにより撮影画像の周波数特性を変化させて画質の補正を行なうもので、この補正処理は、設定された撮影モードに応じて表1の「エッジ強調処理」に相当する処理を行う。

【0073】図8は、周波数処理部217の回路構成の一実施の形態を示すブロック図である。

【0074】同図に示すように、周波数処理部217は、Y信号生成回路217A、C信号生成回路217B、LPF回路217C、HPF回路217D、コアリング回路217E、加算器217F、217G及び出力回路217H、217Iから構成され、入力されたR、G、Bの色成分の画像信号を輝度信号Yとクロマ信号Cとに変換する一方、輝度信号Yに、後述する所定の周波数処理を施して2種類の輝度信号Y1、Y2を生成し、輝度信号Y1とクロマ信号Cとからなる第1の画像信号と輝度信号Y2とクロマ信号Cとからなる第2の画像信号とを出力する。

【0075】輝度信号Y1とクロマ信号Cとからなる第1の画像信号は、撮像画像の高周波成分を増加してエッジ部分を強調したものである。本実施の形態では、HPF217Dのフィルタ特性を変更することによりエッジ強調を「標準的なエッジ強調」と「強めのエッジ強調」の2段階で行えるようになっている。標準モード、夕焼けモード、グレースケールモード、セピアモード及びソラリゼーションモードの撮影モードが設定されているときは、周波数処理部217から標準的なエッジ強調処理が行われた第1の画像信号が出力され、風景モード及びマクロモードの撮影モードが設定されているときは、周波数処理部217から強めのエッジ強調処理が行われた第1の画像信号が出力される。風景モード及びマクロモードで強めのエッジ強調を行うのは、風景写真では画像の

ピントが甘く感じられるので、輪郭をより強調して明瞭な画像とするものであり、マクロモードでは接写の目的を考慮し、可能な限り主被写体の細部を明瞭に表現するものである。

【0076】一方、輝度信号Y2とクロマ信号Cとからなる第2の画像信号は、撮像画像の高周波成分に含まれるノイズ成分を除去したものである。ポートレートモード、夜景モード及びスローシンクロモードの撮影モードが設定されているときは、周波数処理部217からノイズ除去処理がなされた第2の画像信号が出力される。ポートレートモードでは、撮影画像（ポートレート写真）をソフトフォーカスで人肌の調子が滑らかな画質に仕上げるため、通常のエッジ強調は行わず、高周波ノイズ成分を除去することで輪郭部分をソフトに表現するようにしている。また、夜景モードやスローシンクロモードでは、CCD301の電荷積分時間が長くなるのに応じて暗ノイズが増加するので、暗ノイズの低減策としてノイズ除去処理を行うようにしている。

【0077】Y信号生成回路217Aは、R、G、Bの色成分の画像信号から輝度信号Yを生成する回路であり、C信号生成回路217Bは、R、G、Bの色成分の画像信号から色信号Cを生成する回路である。Y信号生成回路217Aは、R、G、Bの各色成分を所定の比率で加算合成して輝度信号Y（ $=K_r \cdot R + K_g \cdot G + K_b \cdot B$ 、 $K_r$ 、 $K_g$ 、 $K_b$ は係数）を算出する。また、C信号生成回路217Bは、R、G、Bの各色成分を用いて輝度信号Yを算出するとともに、この輝度信号YとR、Bの各色成分との色差信号（ $R-Y$ ）、（ $B-Y$ ）を算出し、これらの色差信号（ $R-Y$ ）、（ $B-Y$ ）を色信号Cとして出力する。

【0078】Y信号生成回路217Aから出力される輝度信号Yは、LPF回路217C、HPF217D及び加算器217Gに入力され、C信号生成回路217Bから出力される色信号Cは、出力回路217H、217Iに入力される。

【0079】LPF回路217Cは、輝度信号の低周波成分を抽出するデジタルローパスフィルタであり、HPH217Dは、輝度信号の高周波成分を抽出するデジタルハイパスフィルタである。LPF回路217Cは、例えば図12に示すフィルタ係数を有するデジタルローパスフィルタであり、HPF回路217Dは、標準的なエッジ処理用と強めのエッジ処理用の2種類のフィルタ係数を有するデジタルハイパスフィルタである。強めのエッジ処理用のフィルタ係数は、例えば図13に示すようになっている。

【0080】また、コアリング回路217Eは、HPF回路217Dにより抽出された輝度信号Yの高周波成分のうち、予め設定された所定レベル以下の成分を除去する回路である。すなわち、高周波成分の内の一定の低レベル成分を除去することにより、高周波成分に含まれる

ノイズ成分を除去する回路である。コアリング回路217Eは、図14に示すレベル変換特性を有し、HPF回路217Dから入力された輝度信号YのレベルVを当該レベル変換特性でレベル変換して出力する。図14から明らかなように、 $-V_2 \leq V \leq +V_1$ の輝度信号Yは全てレベルが「0」になるので、コアリング回路217Eからはこのレベル範囲にあるノイズ成分が除去された高周波成分が出力される。

【0081】LPF回路217Cから出力される輝度信号Yの低周波成分は、加算器217Gに入力され、HPF回路217Dから出力される輝度信号Yの高周波成分は、コアリング回路217E及び加算器217Fに入力される。また、コアリング回路217Eから出力されるコアリング処理後の輝度信号Yの高周波成分は、加算器217Gに入力される。

【0082】加算器217Fでは輝度信号Yとこの輝度信号Yの高周波成分とが加算混合されて輝度信号Y1が生成され、この輝度信号Y1は出力回路217Iに入力される。輝度信号Y1は元の撮像画像に高周波成分を混合して画像の高周波成分が増加されているので、出力回路217Iからはエッジ部分が強調された画像信号が出力される。また、加算器217Gでは輝度信号Yの低周波成分とコアリング処理がなされた高周波成分とが加算混合されて輝度信号Y2が生成され、この輝度信号Y2は出力回路217Hに入力される。輝度信号Y2は元の撮像画像の低周波成分とノイズ成分を除去した高周波成分とを混合して画像の高周波成分を低減するとともに、高周波ノイズを除去しているので、出力回路217Hからは軟調、かつ、滑らかな調子の画像信号が出力される。

【0083】そして、出力回路217H、217Iからの画像信号の出力は、撮影モード設定スイッチ16で設定された撮影モードの設定信号により制御され、出力回路後段の撮影モード設定信号により制御されるセレクトによりいずれか一方の出力回路217H、217Iから画像信号が出力される。すなわち、ポートレートモード、夜景モード及びスローシンクロモードの撮影モードが設定されていると、出力回路217Hから軟調かつ滑らかな調子の画像信号が出力され、これ以外の撮影モードが設定されていると、出力回路217Iからエッジが強調された画像信号が出力される（表1参照）。

【0084】彩度処理部218は、画像メモリ209に格納されているR、G、Bの各色成分の画像信号と周波数処理部217から出力される輝度信号Yとを用いて撮影モードに応じた彩度強調、色相回転、モノクロ処理等の色に関する所定の処理を行うものである。この処理は、表1の「彩度処理」に相当するものである。

【0085】彩度処理部218は、周波数処理部217から出力される色差信号（ $R-Y$ ）、（ $B-Y$ ）を用いて、下記演算式（1）により彩度強調、色相回転、モノ

10

20

30

40

50

クロ処理化等の演算処理を行う。

【0086】

【数1】

$$\begin{vmatrix} (R-Y)' \\ (B-Y)' \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} (R-Y) \\ (B-Y) \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} e \\ f \end{vmatrix} \quad \cdots (1)$$

【0087】上記(1)式において、a～fは変数で、これらの値を調整することにより色差信号(R-Y)', (R-Y)'の彩度が調整される。表1における「通常の強調」、「派手目の強調」は、(a, b, c, d, e, f)の変数を適宜、調整することにより行われる。例えばaの値を大きくすることにより赤色が強調され、dの値を大きくすることにより青色が強調される。なお、この場合は、補正項(e, f)の値は、通常、(0, 0)である。

【0088】また、グレースケールモードにおける「彩度の除去処理」は色味をなくする処理であるので、

(a, b, c, d, e, f) = (0, 0, 0, 0, 0, 0)として(1)式を演算することにより行われる。また、セピアモードにおける「固定値処理」は、撮影画像の色相をセピア色若しくは赤褐色の所定の色相に固定する処理であるので、(a, b, c, d, e, f) = (0, 0, 0, 0, E, F)として(1)式を演算することにより行われる。このとき、(E, F)は、予め設定されたセピア色若しくは赤褐色に相当する色差信号(固定値)に設定され、(1)式を演算することにより色差信号(R-Y)' = E、(B-Y)' = Fとなる。

【0089】また、本体制御部201は、夕焼けモードにおいて、図15に示すように、WB調整具合の異なる複数のサムネイル画像SG1～SG9(画質調整見本の画像)をLCD表示部10にマトリックス表示するべく当該サムネイル画像SG1～SG9を作成するサムネイル画像作成部219とこのサムネイル画像作成部219で作成された複数のサムネイル画像SG1～SG9をマトリックス状に配列して表示画像(以下、この画像をプレビュー画像という。)を作成するプレビュー画像作成部220とを備えている。

【0090】サムネイル画像作成部219は、図略のレベル調整回路とWB調整回路とを有し、夕焼けモードが設定されているとき、画像メモリ209から所定の画素ピッチで画像データを粗くサンプリングしてサムネイル画像を作成するとともに、このサムネイル画像に所定のレベル調整及びWB調整を施して夕焼け画像の色の調子の異なるサムネイル画像を作成する。本実施の形態では、夕焼け画像の色の調子として9種類の異なる調子が用意されており、サムネイル画像作成部219は、画像メモリ209から9回、画像データを粗くサンプリングしてサムネイル画像SG1～SG9を9枚作成し、各サムネイル画像SG1～SG9に下記表2に示すレベル調整及びWB調整の処理を行い、順次、プレビュー画像作成部220に出力する。

【0091】また、サムネイル画像作成部219は、撮影者により記録すべき撮影画像のレベル調整及びWB調整の調整値が選択されると、画像メモリ209から全画像データを読み出し、その画像データに設定された調整値に基づきレベル調整及びWB調整を施して、周波数処理部217に出力する。

【0092】プレビュー画像作成部220は、サムネイル画像作成部219から順次、入力されるサムネイル画像SG1～SG9をVRAM210の所定の記憶領域に転送することによりプレビュー画像を作成する。すなわち、VRAM210の記憶領域においてサムネイル画像SG1～SG9を所定のマトリックス(本実施の形態では、9×9の配列)に配列した画像が作成されるように、各サムネイル画像SG1～SG9は順次、VRAM210に転送され、LCD表示部10に表示される。

【0093】

【表2】

No	サムネイル画像	W B 調整	レベル調整
1	SG 1	$R/G=m1, B/G=1$	
2	SG 2	$R/G=m1, B/G=1/n1$	
3	SG 3	$R/G=1, B/G=1/n1$	
4	SG 4	$R/G=m2, B/G=1$	
5	SG 5	$R/G=m2, B/G=1/n2$	
6	SG 6	$R/G=1, B/G=1/n2$	
7	SG 7	$R/G=m1, B/G=1/n1$	-1Ev
8	SG 8	$R/G=m1, B/G=1/n1$	-2Ev
9	SG 9	$R/G=m2, B/G=1/n2$	-1Ev

(備考)

R : 画面内の R 成分の全平均値

G : 画面内の G 成分の全平均値

B : 画面内の B 成分の全平均値

 $m1 > m2 > 1.0, n1 > n2 > 1.0$ 

-1Ev : 露出値を 1 段分アンダーに補正すること

-2Ev : 露出値を 2 段分アンダーに補正すること

【0094】WB調整において、 $R/G$ を1.0より大きくしていくと、赤味が強い画像となる。一方、 $B/G$ を1.0より小さくしていくと、黄味が強い画像（青味が弱い画像）となる。従って、表2において、サムネイル画像SG1、SG4は赤味の強い見本画像を示し、サムネイル画像SG3、SG6は、黄味の強い見本画像を示している。また、 $R/G$ を1.0より大きくし、 $B/G$ を1.0より小さくすると、橙色がかった画像となるので、サムネイル画像SG2、SG5は橙色の強い見本画像を示している。また、サムネイル画像SG7、SG8は、サムネイル画像SG2の全体的な明るさを抑えたものであり、サムネイル画像SG9は、サムネイル画像SG5の全体的な明るさを抑えたものである。従って、サムネイル画像SG7～SG9では、黄昏時の橙色の夕焼けを強調したような画像が得られる。

【0095】夕焼けモードでは、撮影が行われると、まず、LCD表示部10に、図15に示すサムネイル画像SG1～SG9による夕焼け強調処理の見本画像が表示される。図15において、サムネイル画像SG1の二重線表示は、当該サムネイル画像SG1がWB調整及びレベル調整の調整値として初期選択されていることを示している。撮影者がこの見本画像で画像の仕上がりを確認し、UPスイッチ6及びDOWNスイッチ7を操作してLCD表示部10に表示されたサムネイル画像SG1～SG9のいずれかを選択すると、メモ리카ード18に記録すべき撮影画像のWB調整及びレベル調整の調整値が設定される。なお、UPスイッチ6及びDOWNスイッチ7を操作する毎に選択表示（二重線表示）がサムネイル画像SG1から昇順若しくは降順に順次、移動し、UPスイッチ6及びDOWNスイッチ7を同時に操作することで、当該選択表示されたサムネイル画像の選択が確

定される。

【0096】そして、WB調整及びレベル調整の調整値が設定されると、画像メモリ209から撮影画像の全画像データがサムネイル画像作成部219に読み出され、設定された調整値でWB調整及びレベル調整が行われた後、周波数処理部217に出力される。

【0097】なお、本実施の形態では、見本画像を見易くするため、サムネイル画像で見本画像を作成し、これらのサムネイル画像をLCD表示10にマトリックス状に一括表示するようにしたが、画質の違いを見やすくするためサムネイル画像の大きさを大きくして、複数枚に分割してマトリックス表示させるようにしてもよく、画質の異なる見本画像をコマ送りの要領で1枚ずつをLCD表示部10に表示させるようにしてもよい。

【0098】また、本体制御部201は、撮影画像を記録する際に画像記録用の圧縮画像を生成する記録画像生成部221とメモ리카ード18に記録された画像をLCD表示部10に再生するために、再生画像を生成する再生画像生成部222とを備えている。

【0099】本体制御部201は、記録モードにおいて、シャッターボタン9により撮影が指示されると、撮影指示後に画像メモリ209に取り込まれた画像データに対して所定の画像処理を施した後、画像記録用の圧縮画像を生成し、撮影画像に関するインデックス情報（コマ番号、露出値、シャッタースピード、圧縮率K等の情報）とともにメモ리카ード18に記憶する。

【0100】記録画像生成部221は、周波数処理部217及び彩度処理部218で画像処理が行われた撮影画像に2次元DCT変換、ハフマン符号化等のJPEG (Joint Photographic Coding Experts Group) 方式による所定の圧縮処理を施して圧縮率設定スイッチ12で

設定された圧縮率Kの圧縮画像の画像データを生成し、この画像データをメモリカード18に記録する。

【0101】また、再生画像生成部222は、メモリカード18から画像データを読み出してLCD表示部10に再生表示すべき撮影画像を生成する。メモリカード18に記録された画像はモニタ用の $\gamma$ 係数(=0.55)で $\gamma$ 補正されているので、この記録画像をそのままLCD表示部10に再生すると、上記 $\gamma$ 係数とLCD表示用の $\gamma$ 係数(=0.45)との不整合によりコントラストの強い堅調の画質となるため、再生画像生成部222は、記録画像の再生用の画像を生成する際、再生画像の $\gamma$ 特性を再補正する。すなわち、再生画像生成部222は、メモリカード18から読み出された圧縮画像の画像データを伸長して表示用の画像データを生成し、この画像データに $\gamma=0.82$ の $\gamma$ 特性で $\gamma$ 補正を施した後、順次、VRAM210に転送して記録画像のLCD表示部10への再生表示を行なう。

【0102】次に、デジタルカメラ1の記録モードにおける撮影制御について説明する。まず、夕焼けモード以外の撮影モードが設定された場合の撮影制御について、図16、図17に示すフローチャートに従って説明する。

【0103】撮影制御は、主としてビューファインダ処理、露出制御及び画像処理から構成されている。ビューファインダ処理は、LCD表示部10に被写体像を表示して撮影内容を視認できるようにする処理である。ビューファインダ処理においては、好適なシャッタスピードの調整も行なわれる。

【0104】記録／再生モード設定モード14により記録モードが設定されると、制御部204で撮影モード設定スイッチ16により設定されている撮影モードが判別され、当該撮影モードに対応する画像処理の各種パラメータが対応する処理部に初期設定される。このパラメータは、上述したAGC回路308b、WB回路207及び $\gamma$ 補正回路208の各回路並びに周波数処理部217及び彩度処理部218の各処理部に対する必要な処理パラメータである。

【0105】この後、まず、シャッタスピードTvが初期値(1/128(秒))に設定され(#2)、 $\gamma=0.45$ の $\gamma$ 特性(図10の特性②)が設定された後(#4)、CCD303による露光が開始される(#6)。そして、所定の露光時間( $T_v=1/128$ (秒))が経過すると(#8でYES)、CCD303で撮像された画像信号が読み出され(#10)、信号処理回路308、A/D変換器205～ $\gamma$ 補正回路208により所定の画像処理が行なわれた後(#12)、画像メモリ209に記憶される(#14)。画像メモリ209に記憶された画像データは、直ちに、VRAM210に読み出され、LCD表示部10にモニタ表示される(#16)。

【0106】続いて、撮像画像の輝度データが算出され

(#18)、この輝度データに基づいてシャッタスピードTvが適正か否かが判別される(#20)。輝度データは、撮像画像を9個のブロックB(1)～B(9)に分割し(図11参照)、各ブロックB(i)( $i=1, 2, \dots, 9$ )毎に、そのブロックB(i)に含まれるG(緑)の色成分の画素データの平均値BV(i)を算出したものである。そして、9個の輝度データBV(1)～BV(9)をそれぞれ所定のハイレベルの閾値BV<sub>H</sub>及びローレベルの閾値BV<sub>L</sub>と比較して撮像画像が全体的に明るすぎる(露光オーバーである)か、撮像画像が全体的に暗すぎる(露光アンダーである)か、あるいは適正であるかが判別される。

【0107】撮像画像が全体的に明るすぎるか、暗すぎる場合は、シャッタスピードTvが不適正と判断され(#20でNO)、撮影画像の明暗に状態に応じてシャッタスピードTvを変更して(#22)、再度、シャッタスピードTvの適否を判定するべくステップ#6に戻る。すなわち、撮像画像が全体的に明るすぎる(露光オーバーである)場合は、シャッタスピードTvが1段小さい値に変更され、撮像画像が全体的に暗すぎる(露光アンダーである)場合は、シャッタスピードTvが1段大きい値に変更されて、ステップ#6に戻る。

【0108】そして、ステップ#6～#22のループを繰り返し、シャッタスピードTvが適正値に設定されると(#20でYES)、続いて、この間に撮影モードの変更が行われたか否かが判別され(#24)、撮影モードが変更されていると(#24でYES)、変更後の撮影モードに対応する画像処理の各種パラメータが対応する処理部に変更設定される(#26)。一方、撮影モードが変更されていないと(#22でNO)、ステップ#24はスキップされる。

【0109】続いて、シャッターボタン9が押され、リリーススイッチがオンされたか否かが判別され(#28)、リリーススイッチがオンされていなかったら(#28でNO)、ステップ#2に戻り、リリース待機状態となる(#6～#28のループ)。

【0110】CCD303では、1/30(秒)毎にフレーム画像が取り込まれるので、各フレーム画像毎に上記ステップ#6～#28の処理が行なわれ、シャッタスピードTvを初期値から1段ずつ増大若しくは減少してビューファインダ処理と同時にシャッタスピードTvの調整が行われる。なお、ステップ#6～#28のループ処理によりシャッタスピードTvが更新的に大きい値に変更され、1/30(秒)を越えるときは、ステップ#22でのシャッタスピードTvは1/30(秒)に固定され、信号処理回路308内のAGC回路308bのゲイン調整が行われる。尤も、撮影モードが夜景モード又はスローシンクロモードに設定されている場合は、AGC回路308bのゲイン調整は禁止される。

【0111】リリース待機状態において、シャッターボタ

ン 9 が押され、レリーズスイッチがオンされると（＃ 28 で Y E S）、所定のシャッタースピード T v が設定された後（＃ 30）、露出制御が行なわれる（＃ 32、＃ 34）。そして、所定の露光時間 T v が経過し、露光が終了すると（＃ 34 で Y E S）、C C D 303 から画像信号が読み出され（＃ 36）、信号処理回路 308、A/D 変換器 205～γ 補正回路 208、周波数処理部 217 及び彩度処理部 218 により設定された撮影モードに応じた所定の画像処理が行なわれる（＃ 38）。

【0112】ここに撮影モードに応じた所定の画像処理とは、上記表 1 に示す撮影モードに対応した画像処理である。なお、各撮影モードにおける特徴的な画像処理は以下のようになっている。

#### 【0113】（１）標準モード

標準モードは、撮影画像を標準的な画質に仕上げるモードであるので、各処理は、標準値で処理される。そして、他の撮影モードは、この標準モードでの処理を基準に相対的に処理内容の強弱が設定されている。

#### 【0114】（２）ポートレートモード

ポートレートモードは主として人物の肖像写真を作成するモードで、撮影画像には主として主人公の人物がソフトな感じで美しく見えるような画質が要求されるので、標準モードに対して周波数処理によるエッジ強調と γ 補正により階調補正とが異なる。ポートレートモードでは、コントラストの弱い γ 特性で γ 補正を行うことにより人物の髪の毛の質感が損なわれないようにするとともに、撮影画像の低周波成分とノイズ除去が行われた高周波成分とを加算混合するように周波数特性を変更することで、人物の肌の部分が軟調かつ滑らかな調子に上げられる。

#### 【0115】（３）風景モード

風景モードは主として風景写真を作成するモードで、被写体が遠方にあるので、無限遠に焦点を合わせて撮影される。また、C C D 301 の解像度により遠景の撮影画像の鮮明度が相対的に低下するので、標準モードに比してより鮮明な画質となるように画像処理が行われる。風景モードでは、コントラストの強い γ 特性で γ 補正を行うとともに、元の撮影画像に当該撮影画像の高周波成分を足し合わせて高周波成分を強調するように周波数特性を変更することで、撮影画像が明瞭かつ鮮明になるように上げられる。また、彩度も派手目に強調することで風景写真の色の鮮やかさが高められる。

#### 【0116】（４）夜景モード

夜景モードは主として夜景や夜景を背景にした人物等を撮影するモードで、カメラの露出制御範囲を超える程、被写体輝度が低い撮影シーンを撮影対象とするものである。このような撮影シーンでは影画面内での暗い部分の占める割合が大きく、しかも夜景モードでは夜景の雰囲気損なわないようにフラッシュ発光が禁止されるので、暗い部分のコントラストが潰れてのっぺりとして感

じになり易く、暗い部分の画質低下が顕著となる。従って、夜景モードでは、コントラストの強い γ 特性で γ 補正を行うことで暗い部分のコントラストを生かすとともに、撮影画像の低周波成分とノイズ除去が行われた高周波成分とを加算混合するように周波数特性を変更することで暗ノイズの高周波成分を除去し、暗い部分の画質低下が抑制される。また、彩度を派手目に強調することで夜景写真の鮮明度が高められる。

#### 【0117】（５）スローシンクロモード

スローシンクロモードは、スローシャッタに設定してフラッシュ撮影を行うモードで、夜景モードとはフラッシュ発光の有無の点のみが異なる。このため、画像処理では、夜景モードの場合と同様の処理が行われる。

#### 【0118】（６）マクロモード

マクロモードは、例えば花や昆虫等の主たる被写体を接写するモードである。マクロモードでは撮影画像を鮮明かつ明瞭にして主たる被写体が生き活きと表現されることが望まれる。このような画質要求は、風景モードにおける画質要求と類似しているので、マクロモードでも彩度処理を除いて風景モードと同様の画像処理がなされる。マクロモードでは、彩度を強調し過ぎると、却って主たる被写体の色が不自然となるので、彩度処理では通常の強調処理が行われる。

#### 【0119】（７）グレースケールモード

グレースケールモードは、カラー画像をモノクロ表現するモードである。このため、グレースケールモードでは、彩度処理で撮影画像の色成分を除去する点を除いて標準モードと同様の画像処理が行われる。

#### 【0120】（８）セピアモード

セピアモードは、撮影画像の色をセピア色若しくは赤褐色の特定色に調色するモードである。カラー画像の色を変化させる点でグレースケールモードと類似し、セピアモードでは彩度処理で撮影画像の色をセピア色若しくは赤褐色の特定色に調色する点でグレースケールモードと相違する。

#### 【0121】（９）ソラリゼーションモード

ソラリゼーションモードは、撮影画像をソラリゼーション画像に変更するモードである。ソラリゼーション画像は γ 特性のハイレベル領域における反転特性を利用した特殊効果画像であるから、階調調整を除いて標準モードと同様の画像処理が行われる。

【0122】なお、上記実施の形態では、風景モード及びマクロモードでは標準モードよりエッジ強調を強くしているが、これらのモードも標準モードと同様の標準的なエッジ強調を行うようにして処理の簡素化を図るようにしてもよい。

【0123】図 17 に戻り、ステップ＃ 38 で所定の画像処理が行われると、記録画像生成部 221 で記録用の所定の画像データが生成され（＃ 40）、この画像データはメモリカード 18 に転送されて撮像画像の記録が行

なわれる（＃ 4 2）。そして、画像データのメモリカード 1 8 への記録により撮影動作は終了し、次の撮影を行なうべく、ステップ＃ 2 に戻る。

【0 1 2 4】次に、夕焼けモードの撮影モードが設定された場合の撮影制御について、図 1 8 に示すフローチャートに従って説明する。

【0 1 2 5】夕焼けモードは、夕焼けシーンを撮影対象とする撮影モードである。夕焼けモードでは、赤味がかったホワイトバランス調整を行うとともに、赤系統の色相を強調するように彩度調整を行うことで、夕焼けの雰囲気（＃ 3 8 - 8）が醸成される。夕焼けモードは複数の WB 調整値で画像処理が行われた画像見本から撮影者のイメージする画質が得られる WB 調整値が選択可能になっている点で他の撮影モードと異なる。

【0 1 2 6】従って、夕焼けモードでは、図 1 6、図 1 7 のフローチャートにおいて、ステップ＃ 3 8 を図 1 8 に示すステップ＃ 3 8 - 1 ～＃ 3 8 - 1 1 の処理に置き換えた処理が行われる。そこで、以下の説明では、図 1 8 に示す処理についてのみ補足的に説明する。

【0 1 2 7】夕焼けモードにおいて、CCD 3 0 3 で撮影が行われ、CCD 3 0 3 から画像信号が読み出されると（＃ 3 6）、その画像信号は信号処理部 3 0 8 で所定のノイズ低減処理とレベル調整処理とが行われた後、カメラ本体部 2 に入力される。そして、カメラ本体部 2 に入力された画像信号は、A/D 変換器 2 0 5 ～ $\gamma$  補正回路 2 0 8 でプレ画像処理が行われた後、画像メモリ 2 0 9 に記憶される（＃ 3 8 - 1、＃ 3 8 - 2）。すなわち、画像信号は A/D 変換器でデジタル信号に変換された後、黒レベル補正回路 2 0 6 で黒レベルのレベル調整が行われ、WB 回路 2 0 7 で予め設定された標準的な WB 調整値（例えば  $R/G=1$ 、 $B/G=1$ ）でホワイトバランス調整が行われる。更に画像データは、 $\gamma$  補正回路 2 0 8 で標準的な  $\gamma$  特性（図 1 0 の②参照）で  $\gamma$  補正が行われた後、画像メモリ 2 0 9 に一時、記憶される。

【0 1 2 8】続いて、画像メモリ 2 0 9 から画像データを粗くサンプリングしてサムネイル画像が作成され、このサムネイル画像に上記表 2 の No. 1 の WB 調整値及びレベル調整値で色調整が行われて画質見本としてのサムネイル画像 GS 1 が生成される（＃ 3 8 - 3）。このサムネイル画像 GS 1 は画質見本のプレビュー画像を作成するべく VRAM 2 1 0 の所定の記憶領域に転送される（＃ 3 8 - 4）。

【0 1 2 9】続いて、プレビュー画像の作成が終了したか否かが判別される（＃ 3 8 - 5）。今回は、1 番目のサムネイル画像 SG 1 のみが作成されたので（＃ 3 8 - 5 で NO）、ステップ＃ 3 8 - 3 に戻り、2 番目のサムネイル画像 SG 2 の作成が行われる。そして、No. 9 のサムネイル画像 SG 9 の作成が行われ、このサムネイル画像 SG 9 が VRAM 2 1 0 に転送されると（＃ 3 8 - 5 で YES）、プレビュー画像の作成は終了し、LC

D 表示部 1 0 にはプレビュー画像が表示される（＃ 3 8 - 6、図 1 5 参照）。

【0 1 3 0】続いて、LCD 表示部 1 0 に表示されたプレビュー画像から撮影者により所望のサムネイル画像 SG i ( $i=1, 2, \dots, 9$ ) の選択が確定すると（＃ 3 8 - 7）、画像メモリ 2 0 9 から全ての画像データが読み出され（＃ 3 8 - 8）、選択されたサムネイル画像 SG i に施された WB 調整及びレベル調整と同一の調整値で WB 調整及びレベル調整が行われる（＃ 3 8 - 9）。例えば No. 1 のサムネイル画像 SG 1 が選択されていると、画像データは  $R/G=m1$ 、 $B/G=1$  となるように（すなわち赤味を強めるように）ホワイトバランスが再調整される。

【0 1 3 1】続いて、WB 再調整後の画像データは、周波数処理により標準的なエッジ強調処理が行われるとともに、彩度調整処理により赤系統の色が強調された後（＃ 3 8 - 1 0、＃ 3 8 - 1 1）、圧縮処理がなされてメモリカード 1 8 に記録される（＃ 4 0、＃ 4 2）。

【0 1 3 2】上記のように、夕焼けモードにおいては、複数の WB 調整値で夕焼けシーンの雰囲気の異なる見本画像を作成して LCD 表示部 1 0 にマトリックス表示し、これらの見本画像から撮影者が所望の見本画像を選択することにより最終的な記録すべき撮影画像の WB 調整値を決定できるようにしたので、撮影者のイメージしている夕焼け写真を得ることができる。

【0 1 3 3】なお、上記実施の形態では、 $\gamma$  補正後の撮影画像を画像メモリ 2 0 9 に一時、記憶させるようにしているが、図 7 において、画像メモリ 2 0 9 を A/D 変換器 2 0 5 の後段若しくは黒レベル補正回路 2 0 6 の後段に配置し、夕焼けモードにおける各見本画像の WB 調整及び記録用の撮影画像の WB 調整を WB 回路 2 0 7 で行うにしてもよい。この場合は、本体制御部 2 0 1 内のサムネイル画像作成部 2 1 9 及びプレビュー画像作成部 2 2 0 は省略でき、本体制御部 2 0 1 は、画素メモリ 2 0 9 からの画像データの読出し、WB 回路 2 0 7 及び  $\gamma$  補正回路 2 0 8 の画像処理及び  $\gamma$  補正回路 2 0 8 からの画像データの VRAM 2 1 0 への転送を制御することで、サムネイル画像の作成及びプレビュー画像の LCD 表示部 1 0 への表示を行う。

【0 1 3 4】また、上記実施の形態では、複数の撮影モードを選択的に設定可能にするとともに、撮影画像に対して選択された撮影モードに対応した画像処理を行うデジタルカメラ 1 において、夕焼けモードのように、撮影者によってイメージする夕焼けシーンが異なるモードにおいて、複数の画質調整値を用意しておき、この中から撮影者が所望の調整値を選択するようにしているが、より簡素な構成として複数の撮影モードを選択可能にしない場合でも複数の画質調整値を用意しておき、撮影者が画質調整値を選択可能にしてもよい。

【0 1 3 5】例えば  $\gamma$  補正回路 2 0 8 の  $\gamma$  特性を複数本

用意し、写真撮影が行われると、 $\gamma$ 補正の異なる複数のサムネイル画像（すなわち、コントラスト調整の異なる複数のサムネイル画像）をLCD表示部10にマトリックス表示させ、撮影者によりこれらの見本画像から所望の $\gamma$ 特性が選択されると、その $\gamma$ 特性で撮影画像の $\gamma$ 補正を行ってメモリカード18に記録させるようにしてもよい。この方法では、撮影画像に対してコントラストの異なる複数の見本画像が表示され、その見本画像から撮影者は所望のコントラストを選択することができるようになる。

【0136】同様の考え方で、周波数処理部217におけるエッジ強調処理及びノイズ除去処理の仕上がり具合や彩度調整部218における彩度強調及び色回転の仕上がり具合等を複数個用意し、写真撮影が行われると、周波数調整や彩度調整の仕上がり具合の異なる複数の見本画像をLCD表示部10にマトリックス表示して撮影者がこれらの見本画像から所望の周波数調整値や彩度調整値を選択できるようにしてもよい。

【0137】そして、このように撮影モードを設けずに、撮影者による画質選択を可能にする場合は、カメラの操作性を考慮して撮影者が画質選択をできるモードとできないモードとを設定可能にし、画質選択可能なモードが設定されたときにのみ、上述の画質の見本画像の表示及びその見本画像の選択を可能にするようにするとよい。

【0138】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、撮影画像に基づき互いに異なる複数の特性値で画像処理を行って複数枚の画質見本画像を作成し、その画質見本画像を表手段に表示して撮影者により所望の画質見本画像を選択可能にするとともに、画質見本画像が選択されると、撮影画像をその画質見本画像と同一の特性値で画像処理するようにしたので、撮影者のイメージする画質の撮影画像を得ることができる。

【0139】また、所定の撮影モードを選択的に設定可能にし、当該撮影モードが設定されているとき、撮影画像から複数の画質見本画像を作成するとともに、その画質見本画像を表示させ、撮影者が所望の画質見本画像を選択できるようにしたので、例えば風景写真、ポートレート写真、夕焼け写真等の撮影対象や撮影目的に応じて好適な画像処理がなされる撮影モードが選択可能になされている場合、その撮影モードの特徴的な画像処理（例えばコントラストや彩度強調等の処理）に対して撮影者の画質イメージを反映することができ、当該撮影モードにおいてより好適な画質の撮影画像を得ることができる。

【0140】特に、夕焼けモードを設定可能にし、この撮影モードで撮影されたときは、画質見本画像をモニタして所望のホワイトバランス調整値を設定できるようにしたので、撮影者の意図するイメージの夕焼け画像を容

易に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るデジタルカメラの正面図である。

【図2】本発明に係るデジタルカメラの背面図である。

【図3】本発明に係るデジタルカメラの上面図である。

【図4】本発明に係るデジタルカメラの底面図である。

【図5】撮像部内の概略構造を示す図である。

【図6】電源電池及びメモリカードの蓋を開放した状態を示す正面図である。

10 【図7】本発明に係るデジタルカメラのブロック構成図である。

【図8】周波数処理部の回路構成を示すブロック図である。

【図9】レベル変換テーブルの特性を示す図である。

【図10】 $\gamma$ 補正テーブルの $\gamma$ 特性を示す図である。

【図11】画像メモリの各画素データの記憶位置を示す図である。

【図12】デジタルローパスフィルタの一実施の形態を示す図である。

20 【図13】デジタルハイパスフィルタの一実施の形態を示す図である。

【図14】コアリング処理におけるレベル変換特性を示す図である。

【図15】LCD表示部にマトリックス表示された複数のサムネイル画像の一実施の形態を示す図である。

【図16】記録モードにおける撮影制御を示すフローチャートである。

【図17】記録モードにおける撮影制御を示すフローチャートである。

30 【図18】夕焼けモード特有の撮影制御を示すフローチャートである。

【符号の説明】

1 デジタルカメラ

2 カメラ本体部

201 本体制御部（表示制御手段）

202 基準クロック発生回路

203 タイミング制御回路

204 R T C

205 A/D変換器

40 206 黒レベル補正回路

207 WB回路

208  $\gamma$ 補正回路

209 画像メモリ（第1の記憶手段）

210 V R A M

211 スイッチ群

212 カード I / F

213 通信用 I / F

214 F L 制御回路

215 輝度判定部

50 216 シャッタースピード設定部



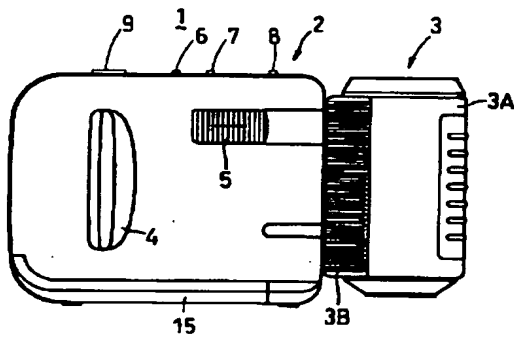
29

30

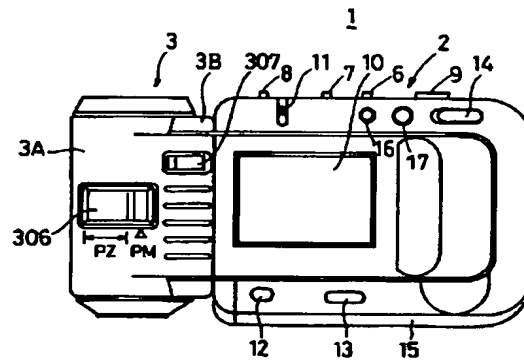
- 2 1 7 周波数処理部
- 2 1 8 彩度処理部
- 2 1 9 サムネイル画像作成部（見本画像作成手段、画像処理手段）
- 2 2 0 プレビュー画像作成部
- 2 2 1 記録画像生成部
- 2 2 2 再生画像生成部
- 3 撮像部
- 3 0 1 マクロズームレンズ
- 3 0 2 撮像回路
- 3 0 3 CCDエリアセンサ（撮像手段）
- 3 0 4 調光回路
- 3 0 5 調光センサ
- 3 0 8 信号処理回路
- 3 0 9 タイミングジェネレータ
- 3 1 0 スイッチ群

- 4 グリップ部
- 5 フラッシュ
- 6 UPスイッチ（画像選択手段）
- 7 DOWNスイッチ（画像選択手段）
- 8 消去スイッチ
- 9 シャッターボタン
- 1 0 LCD表示部（表示手段）
- 1 1 FLモード設定スイッチ
- 1 2 圧縮率設定スイッチ
- 1 3 接続端子
- 1 4 記録／再生モード設定スイッチ
- 1 5 蓋
- 1 6 撮影モード設定スイッチ
- 1 7 メインスイッチ
- 1 8 メモリカード（第2の記憶手段）

【図 1】



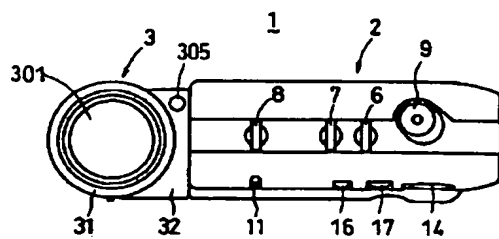
【図 2】



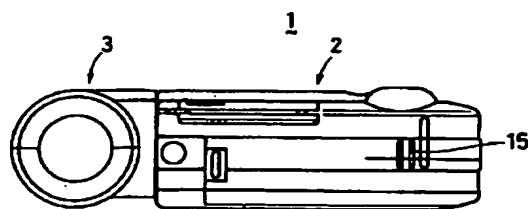
【図 1 2】

1	2	1
2	4	2
1	2	1

【図 3】



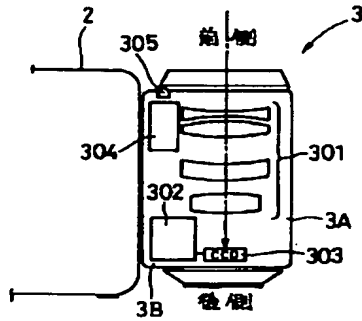
【図 4】



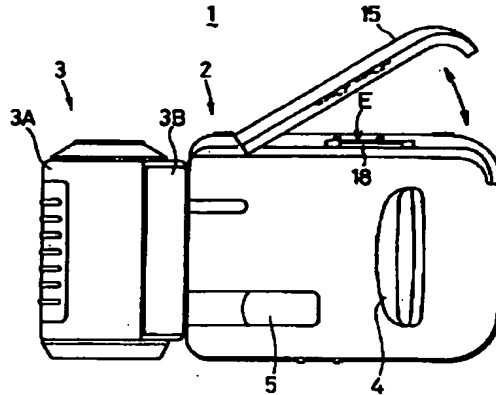
【図 1 3】

	- 1	
- 1	4	- 1
	- 1	

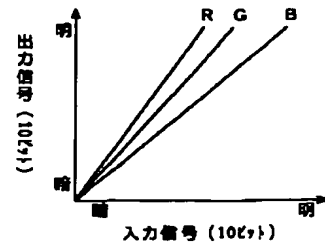
【図 5】



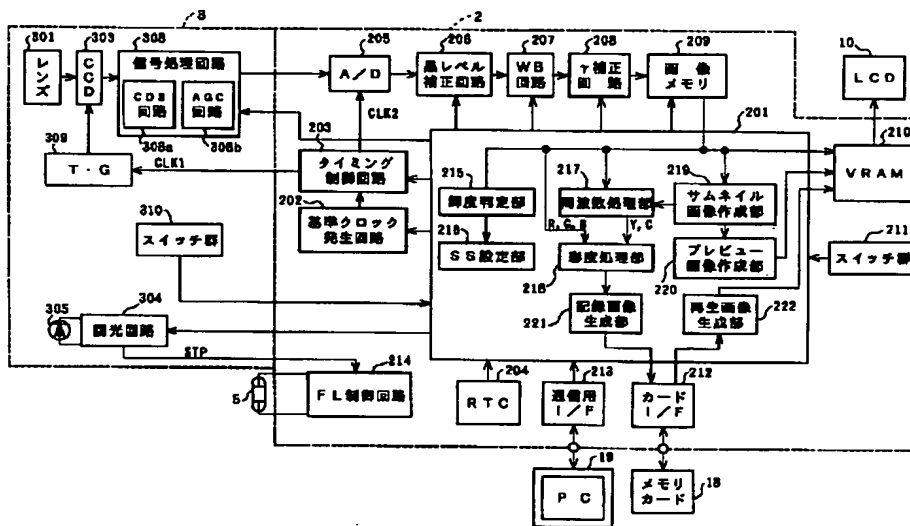
【図 6】



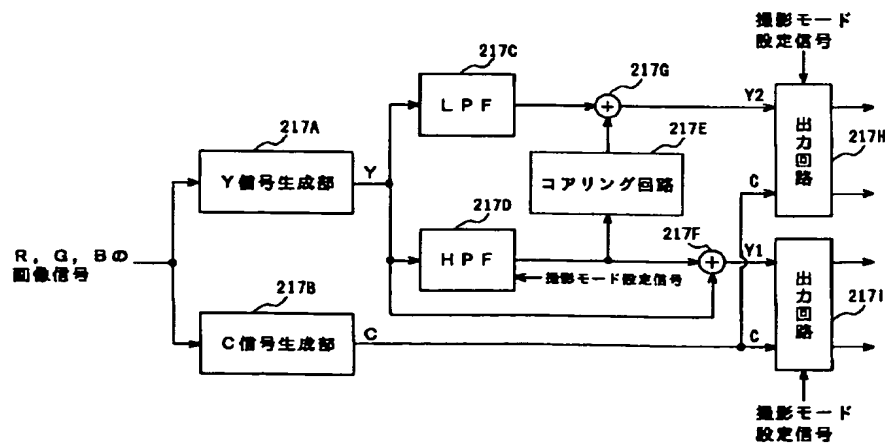
【図 9】



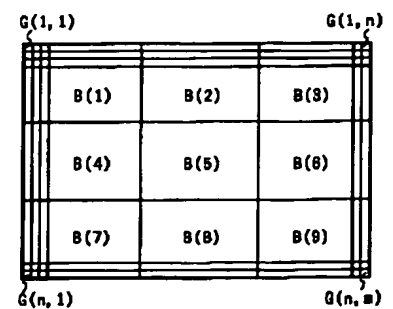
【図 7】



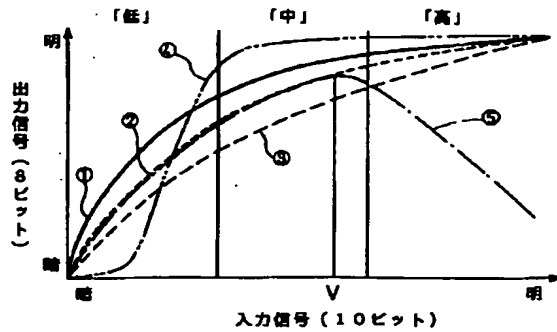
【図 8】



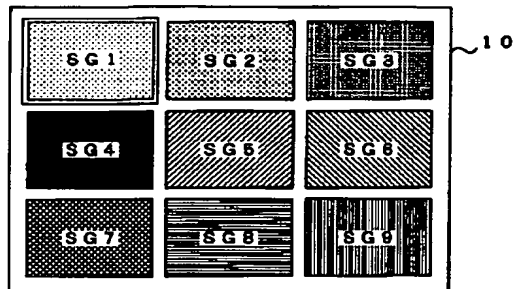
【図 11】



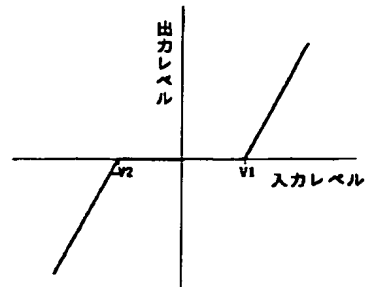
【図10】



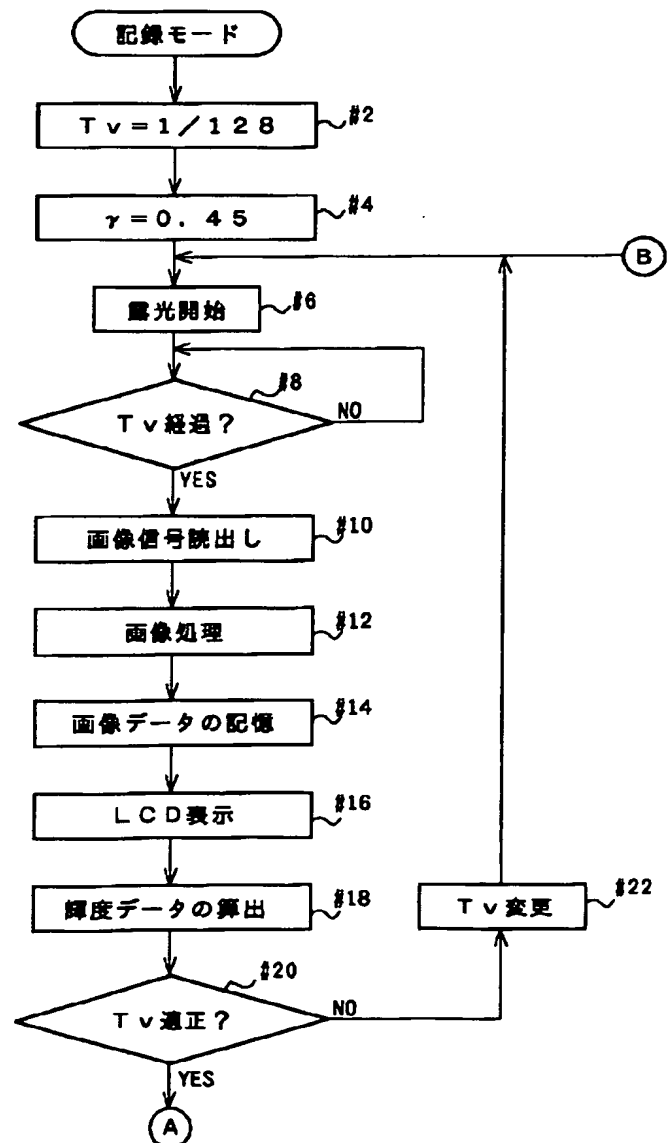
【図15】



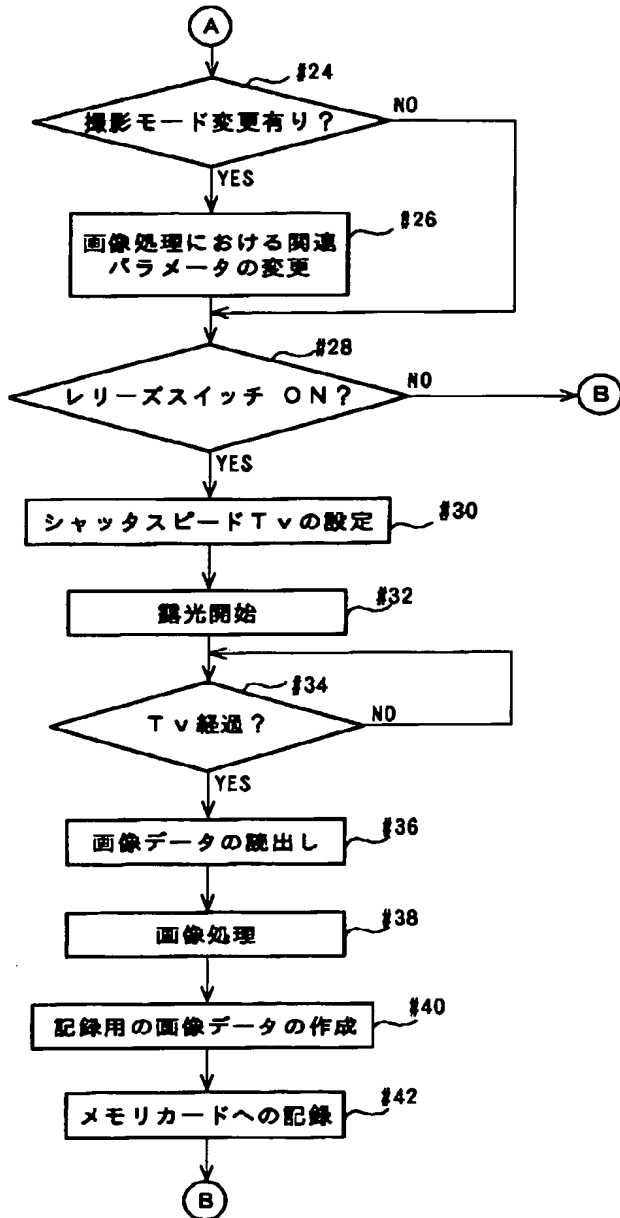
【図14】



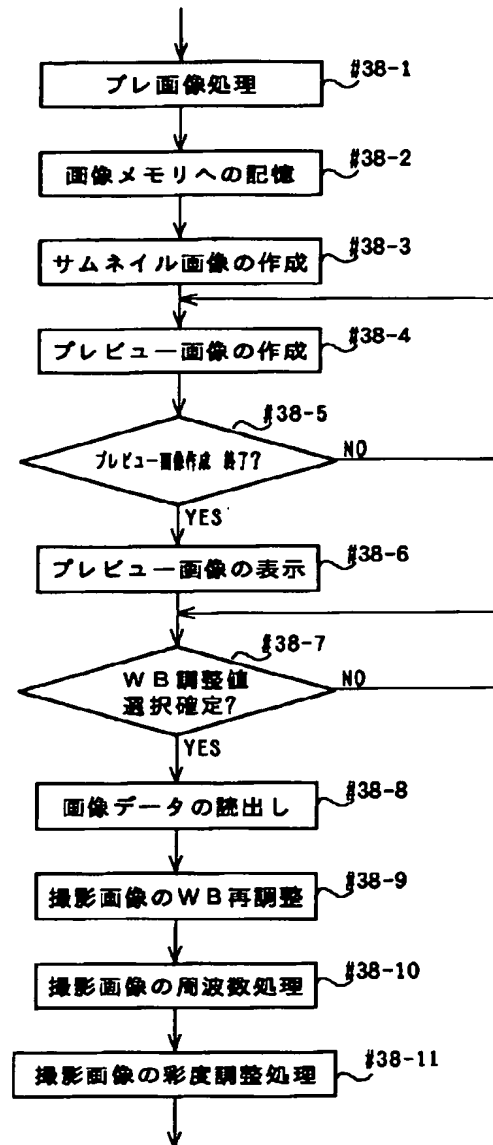
【図16】



【図 17】



【図 18】



**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] A digital camera characterized by providing the following An image pick-up means to carry out photo electric conversion of the photographic subject light figure to a picture signal, and to incorporate it A display means to display an image The 1st storage means which memorizes a picture signal incorporated with the above-mentioned image pick-up means temporarily A sample picture creation means to create an image quality sample picture of two or more sheets from which the above-mentioned picture signal is read from a storage means of the above 1st, an image processing is performed with two or more characteristic values set up beforehand, respectively, and image quality differs, A display-control means to display an image quality sample picture of two or more sheets created with the above-mentioned sample picture creation means on the above-mentioned display means, An image selection means to choose an image quality sample picture of any 1 among image quality sample pictures of two or more sheets displayed on the above-mentioned display means, An image-processing means to perform an image processing with the same characteristic value as an image quality sample picture which read the above-mentioned picture signal from a storage means of the above 1st, and was chosen with the above-mentioned image selection means, and the 2nd storage means which saves a picture signal to which an image processing was carried out with the above-mentioned image-processing means

[Claim 2] A digital camera characterized by enabling processing with each means of a sample picture creation means, a display-control means, and an image-processing means when predetermined photography mode set up beforehand is made possible by setup and this photography mode is set up in a digital camera according to claim 1.

[Claim 3] An image processing which photography mode is evening glow mode which makes an evening glow scene applicable to photography in a digital camera according to claim 2, and is performed with a sample picture creation means is a digital camera characterized by being white balance adjustment processing.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]**

**[0001]**

[The technical field to which invention belongs] After this invention carries out photo electric conversion of the photographic subject light figure to a picture signal, incorporates it and performs a predetermined image processing to this picture signal, it relates to the

digital camera recorded on a record medium.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the main part of a camera is equipped with a LCD (Liquid Crystal Display) display in a digital camera, and after reading the photography image of two or more sheets recorded from the record medium and processing these photography images into a thumbnail image, what arranges in the shape of a matrix and indicates by the index at a LCD display is known.

[0003] Moreover, in the image processing with a personal computer, two or more kinds of gamma characteristics, a color tone property, etc. are used for the image captured from image readers, such as a scanner, an image processing is performed, the image of two or more sheets with which a gradation property differs from a saturation property is created, and what arranges these images in the shape of a matrix, and is displayed on displays, such as CRT (Cathode Ray Tube) and LCD, is known.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, case [ like photography of an evening glow scene ], since a result of the photograph which a photography person imagines changes with photography persons, fixed width of face is given to the image processing of a photography image, the operability of direction as which the photography person enabled it to choose a desired image processing in it of a digital camera improves, and it is [ in / the photography in a digital camera ] convenient. In this case, it is more desirable when an image processing can be chosen a photography person being finished and carrying out [ indicate by the matrix at the LCD display which prepared the sample picture by two or more thumbnail images with which it is finished to a photography image and condition differs in the main part of a camera, and ] the monitor of the condition.

[0005] In the conventional digital camera, to the picture signal incorporated with image sensors, such as CCD (Charge Coupled Device), however, white balance adjustment, Although it is recorded on record media, such as a memory card, after the image processing about various image quality, such as gradation adjustment, saturation adjustment, and outline amendment, is performed Generally, each image processing, such as white balance adjustment, is performed based on the predetermined property set up beforehand, and the image processing of a photography image is automatically processed within a camera.

[0006] As mentioned above, in the image processing of a computer, although the technology which carries out the monitor display of two or more images with which it is finished in order to opt for the amendment processing about the image quality of the captured image, and condition differs is known, this technology is not proposed in the digital camera. It has an above-mentioned LCD display and does not pass to indicate by the index the photography image of two or more sheets recorded on this LCD display by the record medium also in the digital camera which indicates two or more thumbnail images by the matrix, and in order to choose the image processing of a photography image, the monitor display of two or more image quality sample pictures from which result condition differs is not carried out.

[0007] This invention is made in view of the above-mentioned technical problem, displays two or more sample pictures from which an image processing differs to a photography image, is making the desired image processing method selectable out of this display image, and offers the digital camera with which the photography image corresponding to a photography person's photography image is obtained.

[0008]

[Means for Solving the Problem] An image pick-up means which this invention carries out photo electric conversion of the photographic subject light figure to a picture signal, and is incorporated, A display means to display an image, and the 1st storage means which memorizes a picture signal incorporated with the above-mentioned image pick-up means temporarily, A sample picture creation means to create an image quality sample picture of two or more sheets from which the above-mentioned picture signal is read from a storage means of the above 1st, an image processing is performed with two or more characteristic values set up beforehand, respectively, and image quality differs, A display-control means to display an image quality sample picture of two or more sheets created with the above-mentioned sample picture creation means on the above-mentioned display means, An image selection means to choose an image quality sample picture of any 1 among image quality sample pictures of two or more sheets displayed on the above-mentioned display means, The above-mentioned picture signal was read from a storage means of the above 1st, and it has an image-processing means to perform an image processing with the same characteristic value as an image quality sample picture chosen with the above-mentioned image selection means, and the 2nd storage means which saves a picture signal to which an image processing was carried out with the above-mentioned image-processing means (claim 1).

[0009] According to the above-mentioned configuration, a picture signal incorporated with an image pick-up means is memorized by the 1st storage means temporarily. Reading appearance of the picture signal memorized by the 1st storage means is carried out, an image quality sample picture of two or more sheets from which an image processing is performed with two or more characteristic values set up beforehand, respectively, and image quality differs is created, and these image quality sample pictures are arranged in the shape of a matrix, and are displayed on a display means. And when an image quality sample picture of any 1 is chosen from an image quality sample picture displayed on a display means by photography person with an image selection means, reading appearance of the picture signal is carried out from the 1st storage means, and after an image processing is performed with the same characteristic value as a selected image quality sample picture, the picture signal is saved for the 2nd storage means.

[0010] Moreover, in the above-mentioned digital camera, this invention enables processing with each means of a sample picture creation means, a display-control means, and an image-processing means, when predetermined photography mode set up beforehand is made possible by setup and this photography mode is set up (claim 2).

[0011] If according to the above-mentioned configuration predetermined photography mode is set up and photography is performed in the photography mode, an image quality sample picture of two or more sheets from which image quality differs based on a picture signal incorporated with an image pick-up means is created, and these image quality sample pictures will be arranged in the shape of a matrix, and will be displayed on a display means. And if an image quality sample picture of any 1 was chosen from an image quality sample picture displayed on a display means by photography person with an image selection means, after an image processing will be performed with the same characteristic value as an image quality sample picture chosen to a picture signal, the picture signal is saved for the 2nd storage means.

[0012] On the other hand, in the condition that predetermined photography mode is not set

up, if photography is performed, creation of an image quality sample picture of two or more sheets from which image quality based on a picture signal incorporated with an image pick-up means differs, and a display of the image quality sample picture concerned will be performed, and it will not be alike. Therefore, a picture signal incorporated with an image pick-up means is saved for the 2nd storage means, after an image processing is performed with a predetermined characteristic value set up beforehand.

[0013] Moreover, this invention is in evening glow mode in which photography mode makes an evening glow scene applicable to photography, in the above-mentioned digital camera, and an image processing performed with a sample picture creation means is white balance adjustment processing (claim 2).

[0014] According to the above-mentioned configuration, an image quality sample picture of two or more sheets which carried out the image processing of the image with two or more mutually different white balance adjustment values set up beforehand is created, and evening glow mode is shown in a display means a monitor table in the shape of a matrix, when an image is photoed with an image pick-up means. For example, two or more image quality sample pictures in which color balance collapsed like a strong image of redness besides an image of standard color balance or a strong orange image are shown a monitor table. And when an image quality sample picture of any 1 is chosen among this SA image quality sample picture, to the same color balance as that sample picture, white balance adjustment is carried out and a photography image is saved at the 2nd storage means. For example, selection of a reddish image quality sample picture makes image quality of reddish color balance to a photography image.

[0015]

[Embodiment of the Invention] The digital camera concerning this invention is explained using drawing. The front view of the digital camera which drawing 1 requires for this invention, and drawing 2 are the rear view of this digital camera. Moreover, drawing 3 and drawing 4 are the plan of this digital camera, and a bottom plan view, respectively.

[0016] The digital camera 1 consists of the main part section 2 of a camera of a core box, and the rectangular parallelepiped-like image pick-up section 3. The image pick-up section 3 is seen from a transverse plane, and the right lateral of the main part section 2 of a camera is equipped with it rotatable in removable, and this right lateral and an parallel field. Moreover, the image pick-up section 3 can also be connected now to the main part section 2 of a camera through the interconnection cable of dedication. In addition, although the image pick-up section 3 is attached in the right lateral of the main part section 2 of a camera, you may make it attach in the left lateral of the main part section 2 of a camera with the gestalt of this operation.

[0017] The image pick-up section 3 can be rotated now in the range of abbreviation  $90^\circ + \alpha$  in the side of the main part section 2 of a camera on the basis of the setting location (this location is hereafter called rotation criteria location.) of drawing 1 and drawing 2. The image pick-up section 3 has image pick-up equipment which consists of optoelectric transducers, such as a taking lens which consists of a macro zoom, and CCD (Charge Coupled Device), changes the optical image of a photographic subject into a picture signal (picture signal which consists of each pixel of CCD with the charge signal by which photo electric conversion was carried out), and incorporates it.

[0018] The display 10 (refer to drawing 2) which the main part section 2 of a camera turns into from LCD (Liquid Crystal Display) on the other hand, It has the end-connection child



13 (refer to drawing 2 ) by whom external connection of the applied part and personal computer of a memory card 18 (refer to drawing 6 ) is made. After performing predetermined signal processing to the picture signal incorporated mainly in the above-mentioned image pick-up section 3, the display to the LCD display 10, record to a memory card 18, the transfer to a personal computer, etc. are processed.

[0019] the image pick-up section 3 -- the height lay length size of the main part section 2 of a camera, and abbreviation -- the same length size -- having -- and the width-of-face size of the main part section 2 of a camera and abbreviation -- it has longwise rectangular parallelepiped-like image pick-up section main part 3A which has the same size, and, on the other hand, applied part 3B for [ of this image pick-up section main part 3A ] equipping the main part section 2 of a camera with the image pick-up section 3 in the side protrudes. [0020] As shown in drawing 5 , the macro zoom lens 301 is arranged in the interior of image pick-up section main part 3A, and the image pick-up circuit 302 which equipped the proper place of the back location of this macro zoom lens 301 with the CCD color area sensor 303 is established in it. Moreover, the dimming circuit 304 equipped with the dimming sensor 305 which receives the reflected light from the photographic subject of flash plate light is established in the proper place in the image pick-up section 3. The dimming sensor 305 is arranged in the proper place of the front end side of applied part 3B (refer to drawing 3 ).

[0021] On the other hand, as shown in the exterior of image pick-up section main part 3A at drawing 2 , it is the side (when rotating +90 degrees of image pick-up sections 3 from a rotation criteria location) parallel to the back of the main part section 2 of a camera. The zoom lever 306 for performing modification of the zoom ratio of the macro zoom lens 301 and change over with a zoom and a macro is formed in the side used as the bottom. The lock release lever 307 which enables balking from the main part section 2 of a camera of the image pick-up section 3 is formed in the right [ zoom lever / 306 / this ] slanting front location.

[0022] A zoom lever 306 is a lever which can be slid to a longitudinal direction (it is perpendicularly to the optical axis of the image pick-up section 3), right and left are made to slide this zoom lever 306 to a longitudinal direction in the zoom location PZ, and the zoom ratio of the macro zoom lens 301 is changed. Moreover, if a zoom lever 306 is made to slide rightward across the zoom location PZ and it is set as the macro location PM, the macro zoom lens 301 will be switched to a macro lens. In the macro location PM, a photograph can be approached and taken to about 50cm for a photographic subject.

[0023] As shown in the front face of the main part section 2 of a camera at drawing 1 , the grip section 4 is prepared for the proper place of the left end section, and the flash plate 5 is prepared for the up proper place of a right edge. Moreover, in the back of the main part section 2 of a camera, as shown in drawing 2 , the LCD display 10 for performing the monitor display (equivalent to a view finder) of a photography image, the playback display of a record image, etc. is formed in the center of abbreviation of the left end section. Moreover, floor line mode setting switch 11 about flash plate luminescence and the photography mode setting switch 16 for setting up alternatively two or more photography modes mentioned later are formed in the upper part location of the LCD display 10, and the end-connection child 13 by whom external connection of the compressibility configuration switch 12 and personal computer for carrying out a change over setup of the compressibility K of the image data recorded on a memory card 18 is made is formed in the

lower part location of the LCD display 10. floor line mode setting switch 11 and the photography mode setting switch 16 consist of a push switch, and the compressibility configuration switch 12 consists of a slide switch of two contacts.

[0024] As a digital camera 1 is shown in the following table 1, ten kinds of photography modes set up beforehand are alternatively made possible by setup, and the predetermined image processing according to the photography mode in which the photography image was set up is made. If the photography mode setting switch 16 is pushed, the photography mode set up now is displayed on the LCD display 10, whenever it pushes the photography mode setting switch 16, the display can switch cyclically in order of (1) - (10), and the photography mode can be set up by displaying desired photography mode on the LCD display 10.

[0025]

[A table 1]

[0026] In addition, each photography mode of a table 1 As opposed to portrait photographs, such as a photography mode (2) portrait mode; person by whom standard image quality is acquired, (1) -- canonical mode; -- Photography mode (3) scenery mode in which proper image quality is acquired; As opposed to the scenery photograph which used nature and artificial scenery as the photographic subject Photography mode (4) night-view mode in which proper image quality is acquired; As opposed to the night view photograph taken against the background of the scene of night Photography mode (5) slow synchro mode in which proper image quality is acquired; As opposed to the image photoed with an open flash Photography mode (6) evening-glow mode in which proper image quality is acquired; As opposed to the image photoed on the evening glow scene The photography mode (7) macro mode from which proper image quality is acquired; As opposed to the photograph photographed close The photography mode (9) sepia mode; mode [ photography ] (10) solarization mode which makes a monochrome image to the photography mode (8) gray-scale mode; photography image with which proper image quality is acquired and which makes toning of sepia or dark reddish-brown to a photography image; a photography image It has the contents in the mode to which a solarization image is made.

[0027] In the low brightness scene exceeding a controllable range moreover, the signal amplification processing; exposure at the time of (Processing b) low brightness which performs emphasis of an edge portion, or reduction of a RF noise when each processing of this table 1 changes the frequency characteristic of a (a) edge enhancement processing; photography image -- (Processing c) gradation processing in which underexposure is compensated with amplification processing of a picture signal (analog signal); by gamma amendment (Processing d) saturation processing; which adjusts contrast -- (Processing e) WB processing; which performs emphasis or hue rotation of the saturation of a photography image -- it has the contents of the processing which adjusts the overall color balance of a photography image by adjusting a white balance.

[0028] In addition, about the concrete image processing about above-mentioned (a) - (e), it mentions later. Moreover, by meaning that explanation of a remarks column fixes to the location of infinite distance, and photos the focal location of the macro zoom lens 301, in order to employ the ambient atmosphere of a night view efficiently, it means forbidding and photoing flash plate luminescence in night view mode, and since it is premised on flash plate photography, it means carrying out forcible luminescence and photoing a flash plate

in slow synchro mode.

[0029] Moreover, the "automatic luminescence mode" in which a flash plate 5 is made to emit light automatically according to photographic subject brightness as the mode concerning [ a digital camera 1 ] flash plate luminescence, The "luminescence prohibition mode" in which luminescence of "the compulsive luminescence mode" and the flash plate 5 which make a flash plate 5 emit light compulsorily regardless of photographic subject brightness is forbidden is formed. Whenever it pushes floor line mode setting switch 11, each mode of "automatic luminescence", "compulsive luminescence", and "a ban on luminescence" switches cyclically, and a selection setup of one of the modes is carried out. In addition, when night view mode and slow synchro mode are set up as photography mode, the mode setting by floor line mode setting switch 11 is disregarded, "luminescence prohibition mode" is set automatically in night view mode, and "compulsive luminescence mode" is set automatically in slow synchro mode, respectively.

[0030] Moreover, if a selection setup is attained for two kinds of compressibility, one eighth and  $1/20$ , K, for example, a digital camera 1 slides the compressibility configuration switch 12 to the right, compressibility  $K=1/8$  will be set up, and if it slides to the left, compressibility  $K=1/20$  will be set up. In addition, with the gestalt of this operation, although it can be made to carry out a selection setup of two kinds of compressibility K, it is made to carry out a selection setup of three or more kinds of compressibility K.

[0031] Furthermore, the record / playback-mode configuration switch 14 which carries out a change over setup of a "recording mode" and the "playback mode" are formed in the right end upper part of the back of the main part section 2 of a camera, and the main switch 17 for Maine powering on is formed in the left-hand side of this record / playback-mode configuration switch 14. A recording mode is the mode which takes a photograph, and a playback mode is the mode which indicates the photography image recorded on the memory card 18 by playback at the LCD display 10. If record / playback-mode configuration switch 14 also consists of a slide switch of two contacts, for example, it slides to the right, a playback mode will be set up, and a recording mode will be set up if it slides to the left. Moreover, if a main switch 17 consists of a push switch and a switch is pushed by the ON state, the power supply of a digital camera 1 will be switched on, and if a switch is pushed by the OFF state, the powering on will be canceled.

[0032] Moreover, in case a record image is reproduced while choosing an image processing (white balance adjustment processing) in the center of abbreviation in the case of photography with evening glow mode as shown in drawing 3 , the switches 6 and 7 for carrying out coma delivery are formed in the upper surface of the main part section 2 of a camera. Moreover, in view of the back side, the elimination switch 8 for eliminating the image recorded on the memory card 18 is formed in the left-hand side of a switch 7, and the shutter carbon button 9 is formed in the upper right of a switch 6.

[0033] This digital camera 1 performs two or more kinds of white balance adjustments (WB adjustment) beforehand set up to the photography image in evening glow mode so that it may mention later, it shows two or more thumbnail images with which these WB adjustments differ to the LCD display 10 a monitor table, and can choose now WB adjustment value of a request of a photography person.

[0034] Selection of the image processing by the switches 6 and 7 in the case of photography with evening glow mode is carrying out cursor assignment of the thumbnail image with which switches' 6 and 7 were operated and desired WB adjustment was made a monitor

table at the LCD display 10, checking the shown thumbnail image by looking. About the specification method of this thumbnail image, it mentions later.

[0035] On the other hand, coma delivery of the record image by the switches 6 and 7 in the case of playback is carrying out the modification directions of the coma image which the image recorded on the memory card 18 was displayed on the LCD display 10 with the coma number, and was displayed on the LCD display 10 in the direction of ascending order (the direction of the order of photography), or the direction of descending order (the direction of the order of photography, and reverse) in a playback mode.

[0036] A switch 6 is set to selection of WB adjustment value. The switch for carrying out coma delivery of the number of the thumbnail image displayed on the LCD display 10 in the direction in which it increases and a coma number increases in modification of a coma number (it is hereafter called UP switch.) it is -- the switch (it is hereafter called a DOWN switch.) for carrying out coma delivery of the switch 7 in the direction in which the number of the thumbnail image displayed on the LCD display 10 is decreased, and a coma number decreases in modification of a coma number in selection of WB adjustment value it is .

[0037] In addition, a touch panel switch is formed in the LCD display 10, and you may make it choose the thumbnail image displayed on the LCD display 10 by this touch panel switch.

[0038] Moreover, as shown in drawing 6 , the cell material well of the power supply cell E and the card material well of a memory card 18 are prepared, and loading opening of both material wells is blockaded by the base of the main part section 2 of a camera with the clamshell type lid 15.

[0039] Drawing 7 is the block block diagram of the control system of a digital camera 1. In this drawing, the same number is given to the same member as the member shown in drawing 1 - drawing 6 .

[0040] The converging section material (fixed drawing) to which the amount of openings was fixed is prepared in the macro zoom lens 301 in the image pick-up section 3. Moreover, a digital disposal circuit 308 and a timing generator (T·G) 309 are the components of the above-mentioned image pick-up circuit 302. The CCD area sensor 303 (it is hereafter called CCD303 for short.) is the image sensor which consists of a CCD color area sensor, carries out photo electric conversion of the light figure of the photographic subject by which image formation was carried out with the macro zoom lens 301 to the picture signal (signal which consists of a signal train of the pixel signal received by each pixel) of the color component of R (red), G (green), and B (blue), and outputs it to it. A timing generator 309 generates various kinds of timing pulses for controlling the drive of CCD303.

[0041] Since drawing is fixed drawing, exposure control in the image pick-up section 3 is performed by adjusting the charge storage time of CCD303 equivalent to the light exposure, i.e., the shutter speed, of CCD303. When shutter speed with photographic subject brightness suitable at the time of low brightness cannot be set up, the unsuitable positive exposure by the underexposure is amended by performing level adjustment of the picture signal outputted from CCD303. That is, exposure control is performed combining shutter speed and a gain adjustment at the time of low brightness (see the signal amplification processing at the time of the low brightness of a table 1). Level adjustment of a picture signal is performed in the gain adjustment of AGC-circuit 308b in the digital disposal circuit 308 mentioned later.

[0042] A timing generator 309 generates the drive control signal of CCD303 based on the

reference clock transmitted from the main part section 2 of a camera. A timing generator 309 generates clock signals, such as read-out control signals (a Horizontal Synchronizing signal, a Vertical Synchronizing signal, transfer signal, etc.) of the timing signal of for example, integral initiation / termination (exposure initiation / termination), and the light-receiving signal of each pixel, and outputs them to CCD303.

[0043] A digital disposal circuit 308 performs predetermined analog signal processing to the picture signal (analog signal) outputted from CCD303. A digital disposal circuit 308 has CDS (correlation duplex sampling) circuit 308a and AGC (automatic gain control) circuit 308b, reduces the noise of a picture signal by CDS circuit 308a, and performs level adjustment of a picture signal by adjusting the gain of AGC-circuit 308b.

[0044] In addition, although the gain of AGC-circuit 308a is set automatically by the main part control section 201, as shown in a table 1, when photography mode is night view mode or slow synchro mode, the gain adjustment in a digital disposal circuit 308 is forbidden, and exposure control is performed only by the charge storage time of CCD303. In night view mode and slow synchro mode, since photographic subject brightness is quite low, the charge storage time of CCD303 becomes long, and the dark noise contained in the picture signal outputted from CCD303 will increase. When both [ these ] the modes are set up, he is trying to dare forbid the gain adjustment by AGC-circuit 308b, since there is a possibility of causing deterioration of image quality in response to the effect of the amplified dark noise when the picture signal from CCD303 is amplified by AGC-circuit 308b also in night view mode and slow synchro mode.

[0045] The dimming circuit 304 controls the amount of luminescence of the flash plate 5 in flash plate photography in the predetermined amount of luminescence set up by the main part control section 201. In flash plate photography, if the reflected light of the flash plate light from a photographic subject is received by exposure initiation and coincidence by the dimming sensor 305 and this light income reaches the predetermined amount of luminescence, the luminescence stop signal STP will be outputted to the floor line control circuit 214 prepared in the main part section 2 of a camera from the dimming circuit 304. The floor line control circuit 214 answers this luminescence stop signal STP, luminescence of a flash plate 5 is stopped compulsorily, and, thereby, the amount of luminescence of a flash plate 5 is controlled by the predetermined amount of luminescence.

[0046] The switch group 310 is a switch group which detects the setting location of the zoom lever 306 of the macro zoom lens 301, and the setting location of the image pick-up direction of the image pick-up section 3.

[0047] It is the circuit where the reference clock generating circuit 202 is a circuit which generates a reference clock, and the timing-control circuit 203 generates the clock CLK1 to a timing generator 309, and the clock CLK2 to A/D converter 205 in the main part section 2 of a camera. The drive of the reference clock generating circuit 202 and the timing-control circuit 203 is controlled by the main part control section 201.

[0048] RTC204 is a clock circuit for managing photography time. RTC204 is driven by different power supply cell (\*\*\*\*) from the power supply cell of Maine.

[0049] A/D converter 205 changes into a 10-bit digital signal each pixel signal of the picture signal inputted from the image pick-up section 3. A/D converter 205 changes each pixel signal (analog signal) into a 10-bit digital signal based on the clock CLK2 for A/D conversion inputted from the timing-control circuit 203.

[0050] The black level amendment circuit 206 amends the black level of the pixel signal

(henceforth pixel data) by which A/D conversion was carried out to the black level of criteria. Moreover, the WB circuit 207 performs the level conversion of the pixel data of each color component of R, G, and B so that a white balance may also be doubled and adjusted after gamma amendment. WB processing in a table 1 is performed in the WB circuit 207. The WB circuit 207 changes the level of the pixel data of each color component of R, G, and B using the level-conversion table which is inputted from the main part control section 201, for example, has the property shown in drawing 9.

[0051] In addition, in the case of canonical processing of a table 1, the transform coefficient (inclination of a property) of each color component of a level-conversion table is set up by the main part control section 201 for every photography image. On the other hand, when night view mode and slow synchro mode are set up, since most is the flash plate light from a flash plate 5, as for the reflected light from a photographic subject, a level-conversion table only for flash plate light from which the level of the image data of each color component of R and B is changed into the predetermined level corresponding to the color temperature of the flash plate light concerned is set as the WB circuit 207. Therefore, "WB for floor line" of this table 1 means performing WB processing of dedication to flash plate light.

[0052] Moreover, in evening glow mode, since a photography image is considered to be the image of an evening glow scene, in order that it may usually emphasize the redness of evening glow also in this case, predetermined WB adjustment value (for example,  $B/G=1$ ,  $R/G=K (> 1)$ ) is set up so that a white balance may collapse in a reddish color. But two or more WB adjustment values are prepared beforehand, and the photography person has come to be able to carry out a selection setup of the desired WB adjustment value out of these WB adjustment values so that the ambient atmosphere near the evening glow scene which the photography person has imagined can be expressed. Therefore, "fixed value processing" of this table 1 is predetermined WB adjustment value which breaks down a white balance into the color which redness cut, and means processing with predetermined WB adjustment value which the photography person chose.

[0053] A gamma correction circuit 208 amends the gamma characteristics of pixel data. Gradation processing in a table 1 is performed in a gamma correction circuit 208. As shown in drawing 10, a gamma correction circuit 208 has five kinds of gamma amendment tables on which gamma characteristics differ, and performs gamma amendment of pixel data on predetermined gamma amendment table according to the set-up photography mode. In addition, 10-bit pixel data is changed into 8 bits (256 gradation) pixel data in this gamma amendment processing. The image data before gamma amendment processing is used as 10 bit data for preventing the image quality deterioration at the time of performing gamma amendment by the strong gamma characteristics of nonlinearity.

[0054] Moreover, the predetermined level conversion is performed in the WB circuit 207, and the image data of each color component of R, G, and B does gamma amendment of these image data on gamma amendment table, respectively.

[0055] In drawing 10, property \*\* is the gamma characteristics of  $\gamma=0.45$ , and is applied to the image processing at the time of displaying an image pick-up image on the LCD display 10 (it having the gamma characteristics of  $\gamma=2.2$ ). When the LCD display 10 has a function as view FINDA and a digital camera 1 is in the standby condition of release, a photographic subject is picturized by every 1/30 (second) by CCD303 like a video camera, and this image pick-up image is shown in the LCD display 10 a monitor

table one by one. Property \*\* performs gamma amendment and it is made suitable [ the image quality of a monitor image ] in the image processing of the image pick-up image in this monitor display.

[0056] Moreover, property \*\* is the gamma characteristics of  $\gamma = 0.55$ , and is applied to the image processing at the time of recording the photography image of a standard photography scene on a memory card 18. In a table 1, it is applied in "canonical processing." It is made suitable [ the image quality of the image which external connection of a personal computer 19 was attained, and the image pick-up image recorded on the memory card 18 performed gamma amendment by property \*\* about the image pick-up image record to a memory card 18 was instructed to be by release since to be indicated by playback was usually considered by the monitor (it has the gamma characteristics of  $\gamma = 1.8$ ) through the personal computer 19 and was reproduced by the monitor ] for this digital camera 1.

[0057] Moreover, although the image quality of a playback image becomes bearish and it becomes the weak soft image of contrast from the case where property \*\* made the gamma value smaller than property \*\*, and gamma amendment of an image pick-up image is done by property \*\* and \*\*, the depiction nature of a highlights portion serves as a high image. For this reason, property \*\* is applied to the image photoed by the portrait mode (refer to gradation processing of a table 1 "is bearish").

[0058] Moreover, when the input level of gamma characteristics is divided into three fields, "high [ high (\*\*) ]", "inside", and low [ "low / low (dark) /" ], property \*\* compresses a "high" level field rather than property \*\* and \*\* from an "inside" level field, and makes the inclination of gamma in a "low" level field larger than property \*\*. Although the image quality of a playback image serves as high contrast and it becomes the strong image of contrast from the case where gamma amendment of is done by property \*\* and \*\* when gamma amendment of an image pick-up image is done by property \*\*, it becomes the image with which the umbra became tight. For this reason, property \*\* is applied to the image photoed by scenery mode, night view mode, slow synchro mode, and the macro mode (refer to "high contrast" of gradation processing of a table 1).

[0059] Moreover, although property \*\* has the property of property \*\* and abbreviation identitas, it makes gamma coefficient negative above predetermined input-level V of an "inside" level field. In this property \*\*, since a gradation property is reversed above predetermined input-level V and a solarization image is obtained, it is applied to a solarization mode.

[0060] It is the memory which memorizes the pixel data with which return and an image memory 209 are outputted from a gamma correction circuit 208 to drawing 7 . The image memory 209 has the storage capacity for one frame. That is, when CCD303 has the pixel of a n line m train, an image memory 209 has the pixel data storage capacity for a nxm pixel, and is memorized in the pixel location (i, j) where each pixel data G (i, j) ( $i = 1, 2 \cdots n, 1 \text{ and } 2, \cdots m$ ) corresponds to drawing 11 so that it may be shown.

[0061] VRAM210 is the buffer memory of the image data by which it is indicated by playback at the LCD display 10. VRAM210 has the image data storage capacity corresponding to the number of pixels of the LCD display 10.

[0062] In a photography standby condition, after predetermined signal processing is performed to each pixel data of the image picturized by every 1/30 (second) by the image pick-up section 3 by A/D converter 205 - the gamma correction circuit 208, while

memorizing in an image memory 209, it is transmitted to VRAM210 through the main part control section 201, and is displayed on the LCD display 10. Thereby, a photography person can check a photographic subject image by looking with the image displayed on the LCD display 10. Moreover, in a playback mode, after signal processing predetermined in the image by which reading appearance was carried out from the memory card 18 with the main part control section 201 is performed, it is transmitted to VRAM210 and indicated by playback at the LCD display 10.

[0063] The switch group 211 is a switch which attains to the UP switch 6, the DOWN switch 7, the elimination switch 8, floor line mode setting switch 11, the compressibility configuration switch 12, and the record / playback-mode configuration switch 14, and is equivalent to the photography mode setting switch 16.

[0064] Card I/F212 is INTAFISU for performing writing of the image data to a memory card 18, and read-out of image data. Moreover, I/F213 for a communication link is the interface with which it was based on RS-232C specification in order to make possible external connection of the communication link of a personal computer 19.

[0065] The floor line control circuit 214 is a circuit which controls luminescence of a flash plate 5. The floor line control circuit 214 controls existence, the amount of luminescence, luminescence timing, etc. of luminescence of a flash plate 5 based on the control signal of the main part control section 201, and controls the amount of luminescence of a flash plate 5 based on the luminescence stop signal STP inputted from the dimming circuit 304.

[0066] The main part control section 201 consists of a microcomputer, controls organically the drive of each part material in the image pick-up section 3 mentioned above and the main part section 2 of a camera, and carries out generalization control of the photography actuation of a digital camera 1.

[0067] Moreover, the main part control section 201 is equipped with the brightness judging section 215 for setting up an exposure control value (shutter speed), and the shutter (speed SS) setting section 216. The brightness judging section 215 judges the brightness of a photographic subject in a photography standby condition using the image captured by every 1/30 (second) by CCD303. That is, the brightness judging section 215 judges the brightness of a photographic subject using the image data memorized in updating in an image memory 209.

[0068] the brightness judging section 215 is shown in drawing 11 -- as -- the storage area of an image memory 209 -- nine block B (1), B (2), and -- B (9) -- dividing -- each block B (r) -- ( $r = 1, 2, \dots, 9$ ) -- the brightness data BV (r) which represents each block B (r) using the pixel data GG (k, h) of the color component of G (green) contained in 9) is computed.

[0069] The shutter speed setting section 216 sets up the shutter speed Tv (reset time of CCD303) based on the judgment result of the brightness of the photographic subject by the brightness judging section 215. The shutter speed setting section 216 has the table on which two or more shutter speed Tv was set up beforehand.

[0070] The shutter speed Tv is initialized by the predetermined value (for example, 1/128 (second)) at the time of camera starting, and carries out a modification setup of every one step of shutter speed setting section 216 from initial value in a photography standby condition at a high-speed or low-speed side according to the judgment result of the brightness of the photographic subject by the brightness judging section 215.

[0071] consequently, the brightness of the photographic subject judged based on the image picturized at the shutter speed Tv of 1/128 (second) at first -- for example, when too bright,



shutter speed is made into a high speed by one step, the following image is picturized, and the brightness of a photographic subject is again judged based on this image. And when too still bright, shutter speed Tv is made into a high speed by one more step, the following image is picturized, and the suitable shutter speed Tv is hereafter set up for this judgment result after the time amount progress by which the brightness judging of a photographic subject and resetting of the shutter speed Tv are repeated by turns.

[0072] Moreover, the main part control section 201 is equipped with the frequency processing section 217 which performs predetermined frequency processing in a photography image according to the photography mode set up with the photography mode setting switch 16, and the saturation processing section 218 which performs predetermined saturation processing. The frequency processing section 217 changes the frequency characteristic of a photography image by the digital filter, and amends image quality, and this amendment processing performs processing which is equivalent to "edge enhancement processing" of a table 1 according to the set-up photography mode.

[0073] Drawing 8 is the block diagram showing the gestalt of 1 implementation of the circuitry of the frequency processing section 217.

[0074] As shown in this drawing, the frequency processing section 217 Y-signal generation circuit 217A, C signal generation circuit 217B, LPF circuit 217C, HPF circuit 217D, It consists of coring circuit 217E, adders 217F and 217G, and output circuits 217H and 217I. While changing the picture signal of the inputted color component of R, G, and B into a luminance signal Y and the chroma signal C Predetermined frequency processing later mentioned to a luminance signal Y is performed, two kinds of luminance signals Y1 and Y2 are generated, and the 2nd picture signal which consists of the 1st picture signal and luminance signal Y2 which consist of a luminance signal Y1 and a chroma signal C, and a chroma signal C is outputted.

[0075] The 1st picture signal which consists of a luminance signal Y1 and a chroma signal C increases the high frequency component of an image pick-up image, and emphasizes an edge portion. With the gestalt of this operation, edge enhancement can be performed now by changing the filter shape of HPF217D in two steps, "standard edge enhancement" and "stronger edge enhancement." When the 1st picture signal with which standard edge enhancement processing was performed from the frequency processing section 217 when a canonical mode, evening glow mode, gray-scale mode, sepia mode, and the photography mode of a solarization mode were set up is outputted and scenery mode and the photography mode of a macro mode are set up, the 1st picture signal with which stronger edge enhancement processing was performed from the frequency processing section 217 is outputted. Since the focus of an image is sensed sweet with a scenery photograph, performing stronger edge enhancement at scenery mode and a macro mode emphasizes an outline more, it considers as a clear image, and expresses the details of the main photographic subject clearly as much as possible in consideration of the purpose of close-up photography in a macro mode.

[0076] On the other hand, the 2nd picture signal which consists of a luminance signal Y2 and a chroma signal C removes the noise component contained in the high frequency component of an image pick-up image. When the photography mode in a portrait mode, night view mode, and slow synchro mode is set up, the 2nd picture signal with which noise rejection processing was made from the frequency processing section 217 is outputted. In order to make image quality with the smooth tune of body warmth to a photography image

(portrait photograph) by soft focus, the usual edge enhancement does not carry out but he is trying to express an outline portion softly by removing a RF noise component at a portrait mode. Moreover, in night view mode or slow synchro mode, since a dark noise increases according to the charge reset time of CCD301 becoming long, it is made to perform noise rejection processing as a reduction measure of a dark noise.

[0077] Y-signal generation circuit 217A is a circuit which generates a luminance signal Y from the picture signal of the color component of R, G, and B, and C signal generation circuit 217B is a circuit which generates a chrominance signal C from the picture signal of the color component of R, G, and B. Y-signal generation circuit 217A computes a luminance signal  $Y (=K_r \cdot R + K_g \cdot G + K_b \cdot B)$ , and  $K_r$ ,  $K_g$  and  $K_b$  are a coefficient) by carrying out addition composition of each color component of R, G, and B by the predetermined ratio. Moreover, C signal generation circuit 217B computes these luminance signals Y and R, a color-difference signal  $(R - Y)$  with each color component of B, and  $(B - Y)$ , and outputs these color-difference signals  $(R - Y)$  and  $(B - Y)$  as a chrominance signal C while it computes a luminance signal Y using each color component of R, G, and B.

[0078] The luminance signal Y outputted from Y-signal generation circuit 217A is inputted into LPF circuit 217C, HPF217D, and adder 217G, and the chrominance signal C outputted from C signal generation circuit 217B is inputted into output circuits 217H and 217I.

[0079] LPF circuit 217C is a digital low pass filter which extracts the low-frequency component of a luminance signal, and HPF217D is a digital high-pass filter which extracts the high frequency component of a luminance signal. LPF circuit 217C is a digital low pass filter which has the filter factor shown in drawing 12, and HPF circuit 217D is a digital high-pass filter which has two kinds of filter factors, the standard object for edge processing, and the object for stronger edge processing. The filter factor for stronger edge processing is shown in drawing 13.

[0080] Moreover, coring circuit 217E is a circuit which removes the component below the predetermined level beforehand set up among the high frequency components of the luminance signal Y extracted by HFP circuit 217D. That is, it is the circuit which removes the noise component contained in a high frequency component by removing the fixed low component of the high frequency components. Coring circuit 217E has the level-conversion property shown in drawing 14, in the level-conversion property concerned, carries out the level conversion of the level V of the luminance signal Y inputted from HPF circuit 217D, and outputs it. Since, as for the luminance signal Y of  $-V_2 \leq V \leq +V_1$ , level is altogether set to "0", from coring circuit 217E, the high frequency component from which the noise component in this level range was removed is outputted, so that clearly from drawing 14.

[0081] The low-frequency component of the luminance signal Y outputted from LPF circuit 217C is inputted into adder 217G, and the high frequency component of the luminance signal Y outputted from HPF circuit 217D is inputted into coring circuit 217E and adder 217F. Moreover, the high frequency component of the luminance signal Y after the coring processing outputted from coring circuit 217E is inputted into adder 217G.

[0082] In adder 217F, addition mixing of the high frequency component of a luminance signal Y and this luminance signal Y is carried out, a luminance signal Y1 is generated, and this luminance signal Y1 is inputted into output circuit 217I. Since a luminance signal Y1 mixes a high frequency component in the original image pick-up image and the high frequency component of an image is increased, from output circuit 217I, the picture signal

with which the edge portion was emphasized is outputted. Moreover, in adder 217G, addition mixing of the low-frequency component of a luminance signal Y and the high frequency component by which coring processing was made is carried out, a luminance signal Y2 is generated, and this luminance signal Y2 is inputted into output circuit 217H. Since the RF noise is removed while a luminance signal Y2 mixes the low-frequency component of the original image pick-up image, and the high frequency component which removed the noise component and reducing the high frequency component of an image, from output circuit 217H, the picture signal of a bearish and smooth tune is outputted. [0083] And a picture signal is outputted from one of the output circuits 217H and 217I by the selector which the output of the picture signal from output circuits 217H and 217I is controlled by the setting signal in the photography mode set up with the photography mode setting switch 16, and is controlled by the photography mode setting signal of the output circuit latter part. That is, if the photography mode in a portrait mode, night view mode, and slow synchro mode is set up, the picture signal of a bearish and smooth tune will be outputted from output circuit 217H, and if photography modes other than this are set up, the picture signal with which the edge was emphasized from output circuit 217I will be outputted (table 1 reference).

[0084] The saturation processing section 218 performs predetermined processing about colors, such as saturation emphasis according to photography mode, hue rotation, and monochrome processing, using the picture signal of each color component of R, G, and B which are stored in the image memory 209, and the luminance signal Y outputted from the frequency processing section 217. This processing is equivalent to "saturation processing" of a table 1.

[0085] The saturation processing section 218 performs data processing, such as saturation emphasis, hue rotation, and formation of monochrome processing, by the following operation expression (1) using the color-difference signal (R-Y) outputted from the frequency processing section 217, and (B-Y).

[0086]

[Equation 1]

[0087] In the above-mentioned (1) formula, a-f is a variable and the saturation of color-difference-signal (R-Y) ' and ' (R-Y) is adjusted by adjusting these values. The "usual emphasis" in a table 1 and "emphasis of a showy eye" are performed by adjusting suitably the variable of (a, b, c, d, e, f). For example, by enlarging the value of a, red is emphasized and blue is emphasized by enlarging the value of d. In addition, the values of a correction term (e, f) are usually (0, 0) in this case.

[0088] Moreover, since "removal processing of saturation" in gray-scale mode is processing which loses a tint, it is performed by calculating (1) type as = (a, b, c, d, e, f) (0, 0, 0, 0, 0, 0). Moreover, since it is the processing which fixes the hue of a photography image to the predetermined hue of sepia or dark reddish-brown, "fixed value processing" in sepia mode is performed by calculating (1) type as = (a, b, c, d, e, f) (0, 0, 0, 0, E, F). At this time, (E, F) are set as the color-difference signal (fixed value) equivalent to the sepia or dark reddish-brown set up beforehand, and turn into color-difference-signal (R-Y) '=E and '(B-Y) =F by calculating (1) type.

[0089] Moreover, in evening glow mode, as shown in drawing 15 , the main part control section 201 Two or more thumbnail images SG1-SG9 with which WB adjustment condition

differs Two or more thumbnail images SG1-SG9 created in the thumbnail image creation section 219 which creates the thumbnail images SG1-SG9 concerned in order to indicate (the image of an image quality adjustment sample) by the matrix at the LCD display 10, and this thumbnail image creation section 219 are arranged in the shape of a matrix. Display image (this image is hereafter called preview image.) It has the preview image creation section 220 to create.

[0090] The thumbnail image creation section 219 creates the thumbnail image with which predetermined level adjustment and WB adjustment are performed to this thumbnail image, and the tones of the color of an evening glow image differ while it samples image data coarsely in a predetermined pixel pitch from an image memory 209 and creates a thumbnail image, when it has the level equalization circuit and WB equalization circuit of \*\*\*\* and evening glow mode is set up. With the gestalt of this operation, nine kinds of different tones are prepared as a tone of the color of an evening glow image, and the thumbnail image creation section 219 samples image data coarsely 9 times from an image memory 209, creates nine thumbnail images SG1-SG9, performs processing of the level adjustment shown in the following table 2, and WB adjustment in each thumbnail images SG1-SG9, and outputs it to the preview image creation section 220 one by one.

[0091] Moreover, if the adjustment value of the level adjustment of the photography image which should be recorded by the photography person, and WB adjustment is chosen, the thumbnail image creation section 219 will read all image data from an image memory 209, will perform level adjustment and WB adjustment based on the adjustment value set as the image data, and will output them to the frequency processing section 217.

[0092] The preview image creation section 220 creates a preview image by transmitting the thumbnail images SG1-SG9 inputted one by one from the thumbnail image creation section 219 to the predetermined storage region of VRAM210. That is, one by one, each thumbnail images SG1-SG9 are transmitted to VRAM210, and are displayed on the LCD display 10 so that the image which arranged the thumbnail images SG1-SG9 to the predetermined matrix (the gestalt of this operation array of 9x9) in the storage region of VRAM210 may be created.

[0093]

[A table 2]

[0094] In WB adjustment, if R/G is made larger than 1.0, redness will serve as a strong image. On the other hand, if B/G is made smaller than 1.0, yellow will serve as a strong image (image with weak blueness). Therefore, in a table 2, the thumbnail images SG1 and SG4 show the strong sample picture of redness, and the thumbnail images SG3 and SG6 show the strong sample picture of yellow. Moreover, if R/G is made larger than 1.0 and B/G is made smaller than 1.0, since it will become the image which orange cut, the thumbnail images SG2 and SG5 show the strong orange sample picture. Moreover, the thumbnail images SG7 and SG8 stop the overall brightness of the thumbnail image SG2, and the thumbnail image SG9 stops the overall brightness of the thumbnail image SG5. Therefore, by the thumbnail images SG7-SG9, an image which emphasized the orange evening glow at the time of evening twilight is obtained.

[0095] In evening glow mode, if photography is performed, the sample picture of the evening glow emphasis processing by the thumbnail images SG1-SG9 shown in drawing 15 will be first displayed on the LCD display 10. In drawing 15, the double-line display of the

thumbnail image SG1 shows that the thumbnail image SG1 concerned is chosen as an adjustment value of WB adjustment and level adjustment the first stage. A photography person checks a result of an image by this sample picture, and if either of the thumbnail images SG1-SG9 which operated the UP switch 6 and the DOWN switch 7, and were displayed on the LCD display 10 is chosen, the adjustment value of WB adjustment of the photography image which should be recorded on a memory card 18, and level adjustment will be set up. In addition, whenever it operates the UP switch 6 and the DOWN switch 7, a selection display (double-line display) moves to ascending order or descending order one by one from the thumbnail image SG1, and the selection concerned of a thumbnail image by which it was indicated by selection is decided by operating the UP switch 6 and the DOWN switch 7 to coincidence.

[0096] And if the adjustment value of WB adjustment and level adjustment was set up, after reading appearance of all the image data of a photography image will be carried out to the thumbnail image creation section 219 from an image memory 209 and WB adjustment and level adjustment will be performed with the set-up adjustment value, it is outputted to the frequency processing section 217.

[0097] In addition, although a sample picture is created by the thumbnail image and it was made to indicate these thumbnail images at the shape of a matrix at the LCD display 10 by the package with the gestalt of this operation in order to make a sample picture legible In order to make the difference in image quality legible, magnitude of a thumbnail image is enlarged, and it divides into two or more sheets, and may be made to indicate by the matrix, and you may make it display one sheet at a time on the LCD display 10 for the sample picture from which image quality differs in the way of coma delivery.

[0098] Moreover, the main part control section 201 is equipped with the playback image generation section 222 which generates a playback image in order to reproduce the image recorded on the record image generation section 221 which generates the compression image for image recording, and a memory card 18 to the LCD display 10, in case a photography image is recorded.

[0099] In a recording mode, if photography is directed with the shutter carbon button 9, after the main part control section 201 will perform a predetermined image processing to the image data incorporated after photography directions in the image memory 209, it generates the compression image for image recording, and memorizes it to a memory card 18 with the index information (information, such as a coma number, exposure value, shutter speed, and compressibility K) about a photography image.

[0100] The record image generation section 221 generates the image data of the compression image of the compressibility K which performed predetermined compression processing by JPEG (Joint Photographic Coding Experts Group) methods, such as two-dimensional DCT conversion and Huffman coding, to the photography image with which the image processing was performed in the frequency processing section 217 and the saturation processing section 218, and was set as it by the compressibility configuration switch 12, and records this image data on a memory card 18.

[0101] Moreover, the playback image generation section 222 generates the photography image which should read image data from a memory card 18, and should indicate by playback at the LCD display 10. Since gamma amendment of the image recorded on the memory card 18 is done by gamma coefficient for monitors (= 0.55) If this record image is reproduced to the LCD display 10 as it is, since it will become the strong firm image

quality of contrast by the mismatch of the above-mentioned gamma coefficient and gamma coefficient for a LCD display (= 0.45), In case the playback image generation section 222 generates the image for playback of a record image, it re-amends the gamma characteristics of a playback image. That is, after the playback image generation section 222 elongates the image data of the compression image by which reading appearance was carried out from the memory card 18, generates the image data for a display and performs gamma amendment to this image data by the gamma characteristics of gamma= 0.82, one by one, it is transmitted to VRAM210 and performs the playback display to the LCD display 10 of a record image.

[0102] Next, the photography control in the recording mode of a digital camera 1 is explained. First, photography control when photography modes other than evening glow mode are set up is explained according to the flow chart shown in drawing 16 and drawing 17.

[0103] Photography control mainly consists of viewfinder processing, exposure control, and an image processing. Viewfinder processing is processing which displays a photographic subject image on the LCD display 10, and enables it to check the contents of photography by looking. Adjustment of a suitable shutter speed is also performed in viewfinder processing.

[0104] If a recording mode is set up by record / playback-mode setting mode 14, the photography mode set up by the photography mode setting switch 16 by the control section 204 will be distinguished, and it will be initialized by the processing section to which the various parameters of the image processing corresponding to the photography mode concerned correspond. This parameter is a required processing parameter [ as opposed to each processing section of the frequency processing section 217 and the saturation processing section 218 to each circuit list of AGC-circuit308b and the WB circuit 207 which were mentioned above, and a gamma correction circuit 208 ].

[0105] Then, after the shutter speed  $T_v$  is set as initial value (1/128 (second)) (#2) and the gamma characteristics (property [ of drawing 10 ] \*\*) of gamma= 0.45 are set up first (#4), exposure by CCD303 is started (#6). And if the predetermined exposure time ( $T_v=1 / 128$  (second)) passed (it is YES at #8), after reading appearance of the picture signal picturized by CCD303 will be carried out (#10) and a predetermined image processing will be performed by a digital disposal circuit 308, and A/D converter 205 - a gamma correction circuit 208 (#12), it memorizes in an image memory 209 (#14). Immediately, reading appearance of the image data memorized in the image memory 209 is carried out to VRAM210, and it is shown in the LCD display 10 a monitor table (#16).

[0106] Then, the brightness data of an image pick-up image is computed (#18), and it is distinguished based on this brightness data whether the shutter speed  $T_v$  is proper (#20). brightness data -- an image pick-up image -- nine block B (1) · B (9) -- dividing (referring to drawing 11) -- each block B -- (· the average BV (i) of the pixel data of the color component of G (green) contained in every i) (i= 1, 2, -- 9) at block B (i) is computed. And as compared with the threshold BVL of the high-level predetermined threshold BVH and a predetermined low level, it is distinguished [ elapsing (it being exposure over) and ] bright [ an image pick-up image ] on the whole in nine brightness data BV(1) · BV(9), respectively whether it is proper too (it is an exposure undershirt) darkly [ an image pick-up image ] on the whole.

[0107] When an image pick-up image is too bright on the whole or too dark, the shutter

speed Tv is judged to be unsuitable positive (it is NO at #20), and the shutter speed Tv is changed into the light and darkness of a photography image according to a condition (#22), and it returns to step #6 again in order to judge the propriety of the shutter speed Tv. That is, when an image pick-up image is too (it is exposure over) bright on the whole, the shutter speed Tv is changed into a value small one step, and when an image pick-up image is too (it is an exposure undershirt) dark on the whole, the shutter speed Tv is changed into a value large one step, and returns to step #6.

[0108] And if a repeat and the shutter speed Tv are set as a proper value in the loop of step #6-#22 (it is YES at #20), then if it is distinguished whether a change in photography mode was made in the meantime (#24) and photography mode is changed (it is YES at #24), a modification setup will be carried out at the processing section to which the various parameters of the image processing corresponding to the photography mode after modification correspond (#26). On the other hand, step #24 are skipped if photography mode is not changed (it is NO at #22).

[0109] Then, if the shutter carbon button 9 is pushed, it is distinguished whether the release switch was turned on (#28) and the release switch is not turned on (it is NO at #28), it will be in return and a release standby condition step #2 (loop of #6-#28).

[0110] In CCD303, since a frame image is captured by every 1/30 (second), processing of above-mentioned step #6-#28 is performed for every frame image, it increases or decreases the shutter speed Tv one step at a time from initial value, and adjustment of the shutter speed Tv is performed to viewfinder processing and coincidence. In addition, when the shutter speed Tv is changed into the large value in updating by loop processing of step #6-#28 and 1/30 (second) is exceeded, the shutter speed Tv of step #22 is fixed to 1/30 (second), and the gain adjustment of AGC-circuit 308b in a digital disposal circuit 308 is performed. But when photography mode is set as night view mode or slow synchro mode, the gain adjustment of AGC-circuit 308b is forbidden.

[0111] In a release standby condition, if the shutter carbon button 9 is pushed and a release switch is turned on (it is YES at #28), after the predetermined shutter speed Tv is set up (#30), exposure control will be performed (#32, #34). And after the predetermined exposure time Tv passes and exposure is completed (it is YES at #34), reading appearance of the picture signal is carried out from CCD303 (#36), and the predetermined image processing according to the photography mode set up by a digital disposal circuit 308, A/D converter 205 - a gamma correction circuit 208, the frequency processing section 217, and the saturation processing section 218 is performed (#38).

[0112] An image processing here predetermined [ according to photography mode ] is an image processing corresponding to the photography mode shown in the above-mentioned table 1. In addition, the characteristic image processing in each photography mode is as follows.

[0113] (1) Since a canonical-mode canonical mode is the mode which makes standard image quality to a photography image, each processing is processed by the standard value. And the strength of the contents of processing is set up relatively on the basis of processing by this canonical mode by other photography modes.

[0114] (2) A portrait mode portrait mode is the mode which mainly creates a person's portrait photograph, and since image quality with a hero's soft person which senses, comes out and looks beautiful is mainly required of a photography image, gradation amendment changes with the edge enhancement and gamma amendments by frequency processing to a

canonical mode. At a portrait mode, while the texture of the hair a person's hair is made not to be spoiled by performing gamma amendment by the weak gamma characteristics of contrast, a tune bearish [ the portion of a person's skin ] and smooth is made by changing the frequency characteristic so that addition mixing of the low-frequency component of a photography image and the high frequency component to which noise rejection was performed may be carried out.

[0115] (3) Since scenery mode scenery mode is the mode which mainly creates a scenery photograph and there is a photographic subject far away, a focus is doubled with infinite distance and a photograph is taken. Moreover, since the visibility of the photography image of a distant view falls relatively with the resolution of CCD301, an image processing is performed so that it may become clearer image quality as compared with a canonical mode. In scenery mode, while performing gamma amendment by the strong gamma characteristics of contrast, it is finished by changing the frequency characteristic so that the high frequency component of the photography image concerned may be added to the original photography image and a high frequency component may be emphasized, so that a photography image may become clearly and clear. Moreover, the vividness of the color of a scenery photograph is raised by emphasizing saturation to a showy eye.

[0116] (4) Night view mode night view mode is the mode which photos the person who mainly made the night view and the night view the background, and it makes a photography scene with low photographic subject brightness applicable to photography, so that it exceeds the exposure control range of a camera. The rate that the dark portion in a shadow screen occupies on such a photography scene is large, since flash plate luminescence is forbidden so that the ambient atmosphere of a night view moreover may not be spoiled in night view mode, the contrast of a dark portion is crushed, and it is smooth, and is easy to become sensibility, and the image quality fall of a dark portion becomes remarkable. Therefore, while employing the contrast of a dark portion efficiently by performing gamma amendment by the strong gamma characteristics of contrast in night view mode, the high frequency component of a dark noise is removed by changing the frequency characteristic so that addition mixing of the low-frequency component of a photography image and the high frequency component to which noise rejection was performed may be carried out, and the image quality fall of a dark portion is controlled. Moreover, the visibility of a night view photograph is raised by emphasizing saturation to a showy eye.

[0117] (5) SUROSHINKUROMODO SUROSHINKUROMODO is the mode in which set it as a slow shutter and flash plate photography is performed, and only the point of the existence of flash plate luminescence differs from night view mode. For this reason, in an image processing, the same processing as the case in night view mode is performed.

[0118] (6) A macro mode macro mode is the mode in which the main photographic subject of a flower, an insect, etc. is photographed close. clear [ in a photography image ] in a macro mode -- and -- clear -- carrying out -- a main photographic subject -- freshly -- \*\* -- to be expressed is desired. Since such an image quality demand is similar with the image quality demand in scenery mode, the same image processing as scenery mode is made removing saturation processing also in a macro mode. In a macro mode, if saturation is emphasized too much, since the color of a main photographic subject will become unnatural on the contrary, the usual emphasis processing is performed by saturation processing.

[0119] (7) Gray-scale mode gray-scale mode is the mode which carries out the monochrome



expression of the color picture. For this reason, in gray-scale mode, the same image processing as a canonical mode is performed by saturation processing except for the point of removing the color component of a photography image.

[0120] (8) Sepia mode sepia mode is the mode which tones the color of a photography image in sepia or a specific dark reddish-brown color. It is similar with gray-scale mode in that the color of a color picture is changed, and different from gray-scale mode in sepia mode at the point which tones the color of a photography image in sepia or a specific dark reddish-brown color by saturation processing.

[0121] (9) A solarization mode solarization mode is the mode in which a photography image is changed into a solarization image. Since a solarization image is a special effect image using the reversal property in the high-level field of gamma characteristics, except for gradation adjustment, the same image processing as a canonical mode is performed.

[0122] In addition, although edge enhancement is made stronger than a canonical mode in scenery mode and a macro mode, you may make it attain simplification of processing with the gestalt of the above-mentioned implementation, as these modes also perform the same standard edge enhancement as a canonical mode.

[0123] If return and an image processing predetermined by step #38 are performed to drawing 17 , the predetermined image data for record is generated in the record image generation section 221 (#40), this image data will be transmitted to a memory card 18, and record of an image pick-up image will be performed (#42). And photography actuation is ended by record to the memory card 18 of image data, and it returns to step #2 in order to perform the next photography.

[0124] Next, photography control when the photography mode in evening glow mode is set up is explained according to the flow chart shown in drawing 18 .

[0125] Evening glow mode is photography mode which makes an evening glow scene applicable to photography. In evening glow mode, while performing white balance adjustment which redness cut, the ambient atmosphere of evening glow is brewed by performing saturation adjustment so that the hue of a red network may be emphasized. Evening glow mode differs from other photography modes in that WB adjustment value with which the image quality which a photography person imagines is acquired from the image sample with which two or more image processings were performed with WB adjustment value of \*\* is selectable.

[0126] Therefore, in evening glow mode, processing which transposed step #38 to the processing of step #38-1-#38-11 shown in drawing 18 is performed in the flow chart of drawing 16 and drawing 17 . So, the following explanation explains additionally only the processing shown in drawing 18 .

[0127] In evening glow mode, if photography is performed by CCD303 and reading appearance of the picture signal is carried out from CCD303 (#36), the picture signal will be inputted into the main part section 2 of a camera, after noise reduction processing and level adjustment processing predetermined in the signal-processing section 308 are performed. And the picture signal inputted into the main part section 2 of a camera is memorized in an image memory 209, after a pre image processing is performed in A/D converter 205 - a gamma correction circuit 208 (#38-1, #38-2). That is, after a picture signal is changed into a digital signal with an A/D converter, level adjustment of black level is performed in the black level amendment circuit 206, and white balance adjustment is performed with standard WB adjustment value (for example, R/G=1, B/G=1) set up

beforehand in the WB circuit 207. Furthermore, image data is memorized in an image memory 209 temporarily, after gamma amendment is performed by standard gamma characteristics (refer to \*\* of drawing 10) in a gamma correction circuit 208.

[0128] Then, image data is coarsely sampled from an image memory 209, a thumbnail image is created, color adjustment is performed in this thumbnail image with WB adjustment value and the level adjustment value of No.1 of the above-mentioned table 2, and the thumbnail image GS 1 as an image quality sample is generated (#38-3). This thumbnail image GS 1 is transmitted to the predetermined storage region of VRAM210 so that it may create the PUBYU image for image quality samples (#38-4).

[0129] Then, it is distinguished whether creation of a preview image was completed (#38-5). Since only the 1st thumbnail image SG1 was created this time (it is NO at #38-5), creation of return and the 2nd thumbnail image SG2 is performed to step #38-3. And if creation of the thumbnail image SG9 of No.9 is performed and this thumbnail image SG9 is transmitted to VRAM210 (it is YES at #38-5), creation of a preview image will be ended and a preview image will be displayed on the LCD display 10 (refer to #38-6 and drawing 15).

[0130] Then, if selection of the desired thumbnail image SG<sub>i</sub> (i= 1, 2, .. 9) is decided by the photography person from the preview image displayed on the LCD display 10 (#38-7) Reading appearance of all the image data is carried out from an image memory 209 (#38-8), and WB adjustment and level adjustment are performed with the same adjustment value as WB adjustment and level adjustment which were performed to the selected thumbnail image SG<sub>i</sub> (#38-9). For example, selection of the thumbnail image SG1 of No.1 readjusts a white balance so that image data may be set to R/G=m1 and B/G=1 (that is, redness is strengthened like).

[0131] Then, compression processing is made and the image data after WB readjustment is recorded on a memory card 18, after the color of a red network is emphasized by saturation adjustment processing (#38-10, #38-11), while standard edge enhancement processing was performed by frequency processing (#40, #42).

[0132] As mentioned above, in evening glow mode, the sample picture from which the ambient atmosphere of an evening glow scene differs with two or more WB adjustment values is created, and it indicates by the matrix at the LCD display 10, and since it enabled it to determine WB adjustment value of the final photography image which should be recorded when a photography person chose a desired sample picture from these sample pictures, the evening glow photograph which the photography person has imagined can be acquired.

[0133] In addition, in drawing 7, although he is trying to make an image memory 209 memorize the photography image after gamma amendment with the gestalt of the above-mentioned implementation temporarily, even if it arranges an image memory 209 in the latter part of A/D converter 205, or the latter part of the black level amendment circuit 206 and performs WB adjustment of each sample picture in evening glow mode, and WB adjustment of the photography image for record in the WB circuit 207, it is good. In this case, the thumbnail image creation section 219 in the main part control section 201 and the preview image creation section 220 are omissible, and the main part control section 201 is controlling the image processing of read-out of the image data from the pixel memory 209, the WB circuit 207, and a gamma correction circuit 208, and the transfer to VRAM210 of the image data from a gamma correction circuit 208, and they perform the

display to creation of a thumbnail image, and the LCD display 10 of a preview image.

[0134] Moreover, with the gestalt of the above-mentioned implementation, while enabling a setup of two or more photography modes alternatively In the digital camera 1 which performs the image processing corresponding to the photography mode chosen to the photography image Although two or more image quality adjustment values are prepared and the photography person is made to choose a desired adjustment value from this inside in the mode in which the evening glow scenes imagined by the photography person differ like evening glow mode Even when two or more photography modes are not made selectable as a simpler configuration, two or more image quality adjustment values are prepared, and it is good even if a photography person is selectable in an image quality adjustment value.

[0135] For example, when the LCD display 10 is made to indicate by the matrix two or more thumbnail images (namely, two or more thumbnail images with which contrast adjustments differ) with which gamma amendments differ when two or more gamma characteristics of a gamma correction circuit 208 are prepared and photography is performed and desired gamma characteristics are chosen from these sample pictures by the photography person, gamma amendment of a photography image is performed by the gamma characteristics, and you may make it make it record on a memory card 18. By this method, two or more sample pictures from which contrast differs to a photography image can be displayed, and a photography person can choose desired contrast now from that sample picture.

[0136] If two or more result condition of the edge-enhancement processing and the noise-rejection processing in the frequency processing section 217, result condition of the saturation emphasis and the color rotation in the saturation controller 218, etc. are prepared and photography is performed by the same view, two or more sample pictures from which the result condition of frequency regulation or saturation adjustment differs are indicated by the matrix at the LCD display 10, and a photography person may enable it to choose a desired frequency-regulation value and a desired saturation adjustment value from these sample pictures.

[0137] and the mode in which a photography person can do image quality selection in consideration of the operability of a camera when enabling image quality selection by the photography person without forming photography mode in this way and the mode which cannot be done -- a setup -- possible -- carrying out -- image quality -- only when the selectable mode is set up, it is good to be made to enable display of the sample picture of above-mentioned image quality, and selection of the sample picture.

[0138]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, perform an image processing with two or more mutually different characteristic values based on a photography image, and the image quality sample picture of two or more sheets is created. While displaying the image quality sample picture on a table means and making a desired image quality sample picture selectable by the photography person Since it was made to carry out the image processing of the photography image with the same characteristic value as the image quality sample picture when the image quality sample picture was chosen, the photography image of the image quality which a photography person imagines can be obtained.

[0139] Moreover, when a setup of predetermined photography mode is enabled

alternatively and the photography mode concerned is set up, while creating two or more image quality sample pictures from a photography image. Since the image quality sample picture is displayed and the photography person enabled it to choose a desired image quality sample picture. For example, when the photography mode in which a suitable image processing is made according to the photography purposes for photography, such as a scenery photograph, a portrait photograph, and an evening glow photograph, is made selectable, A photography person's image quality image can be reflected to the characteristic image processing (for example, processing of contrast, saturation emphasis, etc.) in the photography mode, and the photography image of more suitable image quality can be obtained in the photography mode concerned.

[0140] Since the monitor of the image quality sample picture is carried out and it enabled it to set up a desired white balance adjustment value especially when a setup of evening glow mode was enabled and a photograph was taken in this photography mode, the evening glow image of the image which a photography person means can be obtained easily.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the front view of the digital camera concerning this invention.

[Drawing 2] It is the rear view of the digital camera concerning this invention.

[Drawing 3] It is the plan of the digital camera concerning this invention.

[Drawing 4] It is the bottom plan view of the digital camera concerning this invention.

[Drawing 5] It is drawing showing the outline structure of image pick-up circles.

[Drawing 6] It is the front view showing the condition of having opened the power supply cell and the lid of a memory card wide.

[Drawing 7] It is the block diagram of the digital camera concerning this invention.

[Drawing 8] It is the block diagram showing the circuitry of the frequency processing section.

[Drawing 9] It is drawing showing the property of a level-conversion table.

[Drawing 10] It is drawing showing the gamma characteristics of gamma amendment table.

[Drawing 11] It is drawing showing each pixel data storage location of an image memory.

[Drawing 12] It is drawing showing the gestalt of 1 operation of a digital low pass filter.

[Drawing 13] It is drawing showing the gestalt of 1 operation of a digital high-pass filter.

[Drawing 14] It is drawing showing the level-conversion property in coring processing.

[Drawing 15] It is drawing showing the gestalt of the 1 operation of two or more thumbnail images by which it was indicated by the matrix in a LCD display.

[Drawing 16] It is the flow chart which shows the photography control in a recording mode.

[Drawing 17] It is the flow chart which shows the photography control in a recording mode.

[Drawing 18] It is the flow chart which shows photography control peculiar to evening glow mode.

### [Description of Notations]

1 Digital Camera

2 Main Part Section of Camera

201 Main Part Control Section (Display-Control Means)

202 Reference Clock Generating Circuit

203 Timing-Control Circuit

204 RTC  
205 A/D Converter  
206 Black Level Amendment Circuit  
207 WB Circuit  
208 Gamma Correction Circuit  
209 Image Memory (1st Storage Means)  
210 VRAM  
211 Switch Group  
212 Card I/F  
213 I/F for Communication Link  
214 Floor Line Control Circuit  
215 Brightness Judging Section  
216 Shutter Speed Setting Section  
217 Frequency Processing Section  
218 Saturation Processing Section  
219 Thumbnail Image Creation Section (Sample Picture Creation Means,  
Image-Processing Means)  
220 Preview Image Creation Section  
221 Record Image Generation Section  
222 Playback Image Generation Section  
3 Image Pick-up Section  
301 Macro Zoom Lens  
302 Image Pick-up Circuit  
303 CCD Area Sensor (Image Pick-up Means)  
304 Dimming Circuit  
305 Dimming Sensor  
308 Digital Disposal Circuit  
309 Timing Generator  
310 Switch Group  
4 Grip Section  
5 Flash Plate  
6 UP Switch (Image Selection Means)  
7 DOWN Switch (Image Selection Means)  
8 Elimination Switch  
9 Shutter Carbon Button  
10 LCD Display (Display Means)  
11 Floor Line Mode Setting Switch  
12 Compressibility Configuration Switch  
13 End-Connection Child  
14 Record / Playback-Mode Configuration Switch  
15 Lid  
16 Photography Mode Setting Switch  
17 Main Switch  
18 Memory Card (2nd Storage Means)